

アプリケーションノート

TMPM4L 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	4
2. 用語	4
3. 関連するドキュメント	4
4. 動作確認環境	5
5. 使用チャネルとポート対応	5
5.1. ユーザーインタフェース	5
5.1.1. Push-Switch	5
5.1.2. Slide-Switch	5
5.1.3. LED	5
5.2. 通信	5
5.2.1. UART 通信	5
5.2.2. TSPI 通信	6
5.2.3. I2C 通信	6
5.2.4. SMIF 通信	6
5.3. タイマー	6
5.4. ADC	6
5.5. DAC	7
5.6. COMP	7
5.7. A-ENC2	7
6. システム設定	8
6.1.1. 電源電圧	8
6.1.2. クロック設定	8
7. 通信設定	9
7.1. UART 通信設定	9
7.1.1. UART 設定	9
7.1.2. Log 制御改行コード	9
7.1.3. Log 制御エラーLog	9
7.1.4. Log 制御その他	9
7.2. I2C 通信設定	9
7.2.1. I2C 設定	9
7.2.2. Target 動作時の仕様	9
7.3. SPI 通信設定	10
7.4. SMIF 通信設定	10
8. Flash 制御範囲	11
8.1. 参照資料	11

8.2. Flash 要求仕様制御範囲	11
9. サンプル毎の使用割り込み一覧	12
9.1. A_ENC	12
9.2. ADC_Monitor	12
9.3. CG_EXINT	12
9.4. COMP	12
9.5. CRC	12
9.6. DAC	12
9.7. DNF	12
9.8. EI2C 共通	12
9.9. FLASH 共通	13
9.10. LVD	13
9.11. OFD	13
9.12. PORT	13
9.13. RAMParity	13
9.14. SIWDT	13
9.15. SMIF	13
9.16. T32A_MEASURE	13
9.17. T32A_IntervalTimer	14
9.18. T32A_PPG	14
9.19. TRM	14
9.20. TSPI_xxx_RECEIVE	14
9.21. TSPI_xxx_TRANS	14
9.22. TSPI_Flash	14
9.23. UART_RECEIVE	15
9.24. UART_TRANS	15
10. アクティビィ図の記号	16
10.1. CG_EXINT	16
10.2. DNF	16
10.3. TSPI_xxxx_TRANS	16
10.4. TSPI_xxxx_RECEIVE	16
11. ご使用上の注意事項	17
12. 改訂履歴	18
製品取り扱い上のお願い	19

1. はじめに

本書は、サンプルプログラムを TMPM4L4 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、TMPM4L4 以外を選択した場合、端子または、IP のチャ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いたします。

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
EI2C	Enhanced Inter-Integrated Circuit

3. 関連するドキュメント

ドキュメント	備考
M4L グループ(1)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	利用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	バージョン
使用マイコン	TMPM4L4FYAUG	—
使用ボード	SBK-M4L4	—
統合開発環境	IAR Embedded Workbench for ARM	9.50.2
統合開発環境	Arm® Keil® MDK	5.40.00
統合開発環境	SEGGER Embedded Studio	8.12a
サンプルプログラム	TXZp_TMPM4L_V100	V1.0.0

5. 使用チャネルとポート対応

5.1. ユーザーインタフェース

5.1.1. Push-Switch

チャネル	機能	ポート
BSP_PSW_1	Input	PJ0
BSP_PSW_2	Input	PJ1
BSP_PSW_3	Input	PE3
BSP_PSW_4	Input	PF0
BSP_PSW_5	Input	-

5.1.2. Slide-Switch

チャネル	機能	ポート
BSP_SSW_1	Input	PH1
BSP_SSW_2	Input	PA7
BSP_SSW_3	Input	PE1
BSP_SSW_4	Input	PE2

5.1.3. LED

チャネル	機能	ポート
BSP_LED_1	Output	PB0
BSP_LED_2	Output	PB2
BSP_LED_3	Output	PB4
BSP_LED_4	Output	PD4
BSP_LED_5	Output	PD5
BSP_LED_6	Output	PB6

5.2. 通信

5.2.1. UART 通信

チャネル	ペリフェラル チャネル	機能	ポート
BSP_UART_1	ch0	BSP_UART1_TXD	PD3
		BSP_UART1_RXD	PD2
		BSP_UART1_CTS	—
		BSP_UART1_DTR	—
BSP_UART_2	—	BSP_UART2_TXD	—
		BSP_UART2_RXD	—
		BSP_UART2_CTS	—
		BSP_UART2_DTR	—

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	PG0
		BSP_SPI1_RXD	PG1
		BSP_SPI1_SCK	PG2
		BSP_SPI1_CS	PG3
		BSP_SPI1_CSIN	PG3
BSP_TSPI_2	ch1	BSP_SPI2_TXD	PC2
		BSP_SPI2_RXD	PC3
		BSP_SPI2_SCK	PC1
		BSP_SPI2_CS	PC0
		BSP_SPI2_CSIN	—

5.2.3. 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	PA5
		BSP_EI2C1_SDA	PA6
BSP_EI2C_2	—	BSP_EI2C2_SCL	—
		BSP_EI2C2_SDA	—

5.2.4. SMIF 通信

チャンネル	ペリフェラル チャンネル	機能	ポート
BSP_SMIF_1	ch0	BSP_SMIF1_CS	PC0
		BSP_SMIF1_CLK	PC1
		BSP_SMIF1_D0	PC2
		BSP_SMIF1_D1	PC3
		BSP_SMIF1_D2	PC4
		BSP_SMIF1_D3	PC5

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	ch2A:Pulse 出力(T32A_PPG サンプル)	PA4
BSP_T32A_3	BSP_T32A_PPG_2	ch0B:Pulse 出力(TRM サンプル)	PB7
BSP_T32A_4	BSP_T32A_CAPT_1	ch2B:Pulse 入力(TRM サンプル)	PJ2
BSP_T32A_7	BSP_T32A_CAPT_2	ch2B: Pulse 入力(T32A_MEASURE サンプル)	—

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)	—
BSP_ADC_2	BSP_VR_1	可変抵抗電圧	PE4
BSP_ADC_3	BSP_VR_2	(可変抵抗電圧)	—

5.5. DAC

チャンネル	ペリフェラル チャンネル	機能	ポート
BSP_DAC_1	—	(AINA17)	—
BSP_DAC_2	—	(AINA18)	—
BSP_DAC_3	—	—	—
BSP_DAC_4	—	—	—

5.6. COMP

チャンネル	ペリフェラル チャンネル	機能	ポート
BSP_COMP_1	BSP_COMP1_CH0_AIN	ch0 アナログ入力 0(AINA09)	PF1
	BSP_COMP1_CH0_RIN	DAC ch0	—
	BSP_COMP1_CH1_AIN	ch1 アナログ入力 0(AINA09)	PF1
	BSP_COMP1_CH1_RIN	DAC ch1	—
BSP_COMP_2	BSP_COMP2_CH2_AIN	ch2 アナログ入力 0(AINA10)	PF2
	BSP_COMP2_CH2_RIN	DAC ch0	—
	BSP_COMP2_CH3_AIN	ch3 アナログ入力 0(AINA10)	PF2
	BSP_COMP2_CH3_RIN	DAC ch1	—
BSP_COMP_3	BSP_COMP3_CH4_AIN	ch4 アナログ入力 1(AINA11)	PF3
	BSP_COMP3_CH4_RIN	DAC ch0	—
	BSP_COMP3_CH5_AIN	ch5 アナログ入力 1(AINA11)	PF3
	BSP_COMP3_CH5_RIN	DAC ch1	—

5.7. A-ENC2

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	PA0
	BSP_ENC1_B	エンコーダー入力	PA1
	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	外部クロック入力	10	—
fIHOSC	内蔵発振	10	—
fs	低速発振器	無し	—
fc	高速クロック	80	—
fsys	高速システムクロック	80	—
fsysh	高速システムクロック	無し	—
fsysm	中速システムクロック	無し	—
φT0	—	80	—
φT0h	高速プリスケアラクロック	無し	—
φT0m	中速プリスケアラクロック	無し	—

※ 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 サンプルで使用
エラーLog_ 書き込み	"Writing Error!![改行]"	Flash サンプルで使用
エラーLog_ 読み込み	"Reading Error!![改行]"	Flash サンプルで使用

7.1.4. Log 制御その他

項目	設定値	補足
MCU 名	TMPM4L4FYA	—

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(EI2C-A)	800kHz	Controller 動作時
I2C クロック(I2C-B)	—	—
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. Target 動作時の仕様

項目	設定値	補足
Target 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	Controller 動作時
	20MHz	TSPI_Flash 動作時
データ長	8bit	—
パリティ	無し	—
データ転送方向	MSB	—

7.4. SMIF 通信設定

項目	設定値	補足
SMIF クロック	20MHz	—
接続容量	16MB	—
通信モード	STR-Quad	—

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	FLASH256F-A

8.2. Flash 要求仕様制御範囲

Flash Area	Start	Stop	Size	Notes
Flash 全領域	0x00000000	0x0003FFFF	256kbyte	
Flash Area 0	0x00000000	0x0001FFFF	128 kbyte	
Flash Block 0	0x00000000	0x00001FFF	8 kbyte	
Flash Page 0	0x00000000	0x0000007F	128byte	
Flash Page 1	0x00000080	0x000000FF	128byte	
...	...	...	...	
Flash Page 63	0x00001F80	0x00001FFF	128byte	
Flash Block 1	0x00002000	0x00003FFF	8 kbyte	CODE 領域 A
Flash Block 2	0x00004000	0x00005FFF	8 kbyte	CODE 領域 B
...	...	...	...	
Flash Block 15	0x0001E000	0x0001FFFF	8 kbyte	
Flash Area 1	0x00020000	0x0003FFFF	128 kbyte	Data 全領域, Data 領域 C
Flash Block 16	0x00020000	0x00021FFF	8 kbyte	Data 領域
Flash Page 1024	0x00020000	0x0002007F	128byte	
Flash Page 1025	0x00020080	0x000200FF	128byte	
Flash Page SIZE	0x00000080	—	4 kbyte	CODE 領域サイズ
Flash Block 17	0x00022000	0x00023FFF	8 kbyte	Data 領域 B
Flash Block SIZE	0x00002000	—	8 kbyte	Data Size A

9. サンプル毎の使用割り込み一覧

9.1. A_ENC

割り込み要因	制御概要
INTT32A00AC	T32A タイマーA、 1ms ごとにタイマーカウンタインクリメント

9.2. ADC_Monitor

割り込み要因	制御概要
INTUART0TX	UART 送信割り込み
INTUART0ERR	UART エラー割り込み
INTT32A00AC	T32A タイマーA 1ms ごとにタイマーカウンタインクリメント
INTADACP0	ADC モニター。可変抵抗値情報監視用
INTADACP1	ADC モニター。可変抵抗値情報監視用

9.3. CG_EXINT

割り込み要因	制御概要
INT06	BSP_PSW_5 押下時の外部割り込み
INTT32A00AC	T32A タイマーA 1ms ごとにタイマーカウンタインクリメント

9.4. COMP

割り込み要因	制御概要
INTT32A00AC	T32A タイマーA 1ms ごとにタイマーカウンタインクリメント
INTUART0RX	UART 受信割り込み
INTUART0TX	UART 送信割り込み
INTUART0ERR	UART エラー割り込み

9.5. CRC

割り込み要因	制御概要
INTUART0TX	UART 送信割り込み
INTUART0ERR	UART エラー割り込み

9.6. DAC

割り込み要因	制御概要
INTUART0RX	UART 受信割り込み
INTUART0TX	UART 送信割り込み
INTUART0ERR	UART エラー割り込み

9.7. DNF

割り込み要因	制御概要
INT06	BSP_PSW_5 押下時の外部割り込み
INTT32A00AC	T32A タイマーA 1ms ごとにタイマーカウンタインクリメント

9.8. EI2C 共通

割り込み要因	制御概要
INTT32A00AC	T32A タイマーA、 1ms ごとにタイマーカウンタインクリメント

9.9. FLASH 共通

割り込み要因	制御概要
INTUART0TX	UART 送信割り込み
INTUART0ERR	UART エラー割り込み
INTT32A00AC	T32A タイマーA 1ms ごとにタイマーカウンタインクリメント

9.10. LVD

割り込み要因	制御概要
INTT32A00AC	T32A タイマーA、 1ms ごとにタイマーカウンタインクリメント

9.11. OFD

割り込み要因	制御概要
INTT32A00AC	T32A タイマーA、 1ms ごとにタイマーカウンタインクリメント

9.12. PORT

割り込み要因	制御概要
INTT32A00AC	T32A タイマーA、 1ms ごとにタイマーカウンタインクリメント

9.13. RAMParity

割り込み要因	制御概要
INTPARI	RAMP RAM パリティ割り込み
INTUART0RX	UART 受信割り込み
INTUART0TX	UART 送信割り込み
INTUART0ERR	UART エラー割り込み

9.14. SIWDT

割り込み要因	制御概要
INTT32A00AC	T32A タイマーA 1ms ごとにタイマーカウンタインクリメント
NMI	ウォッチドッグタイマ割り込み

9.15. SMIF

割り込み要因	制御概要
INTT32A00AC	T32A タイマーA 1ms ごとにタイマーカウンタインクリメント
INTUART0RX	UART 受信割り込み
INTUART0TX	UART 送信割り込み
INTUART0ERR	UART エラー割り込み

9.16. T32A_MEASURE

割り込み要因	制御概要
INTT32A02AC	T32A タイマーA 512ms 毎タイマーカウンタインクリメント。PPG 出力用
INTUART0TX	UART 送信割り込み
INTUART0ERR	UART エラー割り込み

9.17. T32A_IntervalTimer

割り込み要因	制御概要
INTT32A00AC	T32A タイマーA、1ms ごとにタイマーカウンタインクリメント

9.18. T32A_PPG

割り込み要因	制御概要
INTT32A00AC	T32A タイマーA 1ms ごとにタイマーカウンタインクリメント
INTUART0TX	UART 送信割り込み
INTUART0ERR	UART エラー割り込み

9.19. TRM

割り込み要因	制御概要
INTT32A02BCAP	T32A chx タイマーy キャプチャー0 パルス測定用。外部基準クロックの測定に使用
INTT32A02BCAP	T32A chx タイマーy キャプチャー1 パルス測定用。外部基準クロックの測定に使用
INTUART0TX	UART 送信割り込み
INTUART0ERR	UART エラー割り込み

9.20. TSPI_xxx_RECEIVE

割り込み要因	制御概要
INTT32A00AC	T32A タイマーA 1ms ごとにタイマーカウンタインクリメント
INTT0RX	SPI 受信割り込み
INTT0ERR	SPI エラー割り込み
INTDMAATC	DMA 送信終了割り込み
INTDMAAERR	DMA エラー割り込み

9.21. TSPI_xxx_TRANS

割り込み要因	制御概要
INTT0TX	T32A タイマーA 1ms ごとにタイマーカウンタインクリメント
INTT0TX	SPI 送信割り込み
INTT0ERR	SPI エラー割り込み
INTDMAATC	DMA 送信終了割り込み
INTDMAAERR	DMA エラー割り込み

9.22. TSPI_Flash

割り込み要因	制御概要
INTT32A00AC	T32A タイマーA 1ms ごとにタイマーカウンタインクリメント
INTT1TX	SPI 送信割り込み
INTT1RX	SPI 受信割り込み
INTT1ERR	SPI エラー割り込み
INTUART0TX	UART 受信割り込み
INTUART0RX	UART 送信割り込み
INTUART0ERR	UART エラー割り込み

9.23. UART_RECEIVE

割り込み要因	制御概要
INTUART0RX	UART 受信割り込み
INTUART0ERR	UART エラー割り込み
INTDMAATC	DMA 送信終了割り込み
INTDMAAERR	DMA エラー割り込み

9.24. UART_TRANS

割り込み要因	制御概要
INTT32A00AC	T32A タイマーA 1ms ごとにタイマーカウンタインクリメント
INTUART0TX	UART 送信割り込み
INTUART0ERR	UART エラー割り込み
INTDMAATC	DMA 送信終了割り込み
INTDMAAERR	DMA エラー割り込み

10. アクティビ図の記号

10.1. CG_EXINT

記号	値	補足
x	6	割り込み要因
y	A	割り込み制御レジスター

10.2. DNF

記号	値	補足
x	6	割り込み要因
y	A	割り込み制御レジスター

10.3. TSPI_xxxx_TRANS

記号	値	補足
x	0	チャンネル番号

10.4. TSPI_xxxx_RECEIVE

記号	値	補足
x	0	チャンネル番号

11. 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いたします。

12. 改訂履歴

Revision	日付	変更項目
1.0	2026-07-30	初版

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（生命直結機器）、車載・輸送機器、防衛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、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。