

アプリケーションノート

TMPM4GR 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. 使用チャンネルとポート対応	5
5.1. ユーザーインターフェース.....	5
5.1.1. Push-Switch	5
5.1.2. LED.....	5
5.1.3. DIO	5
5.2. 通信	5
5.2.1. UART 通信.....	5
5.2.2. FUART 通信	6
5.2.3. TSSI 通信	6
5.2.4. TSPI 通信	6
5.2.5. I2C 通信.....	7
5.2.6. EI2C 通信	7
5.2.7. I2S 通信	7
5.2.8. SMIF 通信.....	7
5.3. タイマー	7
5.4. DAC.....	7
5.5. ADC	8
5.6. RMC	8
5.7. HDMAC.....	8
5.8. MDMAC.....	8
5.9. ISD	8
6. システム設定.....	8
7. 通信設定.....	9
7.1. UART 通信設定	9
7.2. I2C 通信設定	9
7.3. SPI 通信設定	9
7.4. EI2C	9
7.5. FUART	9
7.6. I2S	9
7.7. TSPI	9
7.8. TSSI	9
8. ご使用上の注意事項	10

9. 改訂履歴.....	10
製品取り扱い上のお願い.....	11

1. はじめに

本書は、サンプルプログラムを TPM4GR 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、TPM4GR 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
FUART	Full Universal Asynchronous Receiver Transmitter
LED	Light-emitting diode
TSPI	Toshiba Serial Peripheral Interface
TSSI	Toshiba Synchronous Serial 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
TPM4G 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下さい。
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下さい。

4. 動作確認環境

項目	名称	Version
使用マイコン	TMPM4GRF20FG	—
使用ボード	Adbun-M4GR	—
統合開発環境	IAR Embedded Workbench for ARM	8.50.1.24811
統合開発環境	Arm® Keil® MDK	5.29.00
サンプルプログラム	TMPM4GR_v130	V1.3.0

5. 使用チャネルとポート対応

5.1. ユーザーインターフェース

5.1.1. Push-Switch

チャネル	機能	ポート
BSP_PSW_0	Input	PL4
BSP_PSW_1	Input	PL5
BSP_PSW_2	Input	PV0
BSP_PSW_3	Input	PV1
BSP_PSW_4	Input	PL0

5.1.2. LED

チャネル	機能	ポート
BSP_LED_0	Output	PE4
BSP_LED_1	Output	PE5
BSP_LED_2	Output	PE6
BSP_LED_3	Output	PE7

5.1.3. DIO

チャネル	機能	ポート
BSP_DIAGNOSIS_DIGITALIO	Input	PA0

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_0	ch0	UT0TXD	PE3
		UT0RXD	PE2
		UT0CTS	—
		UT0RTS	—
BSP_UART_1	ch4	UT4TXD	PM0
		UT4RXD	PM1
		UT4CTS	—
		UT4RTS	—
BSP_UART_2	ch1	UT1TXD	PH0
		UT1RXD	PH1
		UT1CTS	—
		UT1RTS	—

5.2.2. FUART 通信

チャンネル	ペリフェラルチャンネル	機能	ポート
BSP_FUART_0	ch0	FUT0TXD	PG4
		FUT0RXD	PG5
		FUT0CTS	—
		FUT0RTS	—
		FUT0IROUT	—
		FUT0IRIN	—

5.2.3. TSSI 通信

チャンネル	ペリフェラルチャンネル	機能	ポート
BSP_TSSI_0	ch0	TSSI0TCK	PD2
		TSSI0TFS	PD3
		TSSI0TXD	PD4
		TSSI0RCK	—
		TSSI0RFS	—
		TSSI0RXD	—
BSP_TSSI_1	ch1	TSSI1TCK	—
		TSSI1TFS	—
		TSSI1TXD	—
		TSSI1RCK	PU7
		TSSI1RFS	PU6
		TSSI1RXD	PU5

5.2.4. 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_0	ch2	TSPI2CSIN	—
		TSPI2CS0	PA7
		TSPI2CS1	—
		TSPI2CS2	—
		TSPI2CS3	—
		TSPI2RXD	PA5
		TSPI2TXD	PA4
		TSPI2SCK	PA6
BSP_TSPI_1	ch4	TSPI4CSIN	PD0
		TSPI4CS0	—
		TSPI4CS1	—
		TSPI4CS2	—
		TSPI4CS3	—
		TSPI4RXD	PD2
		TSPI4TXD	—
		TSPI4SCK	PD1
BSP_TSPI_2	ch8	TSPI8CSIN	—
		TSPI8CS0	PW0
		TSPI8CS1	—
		TSPI8CS2	—
		TSPI8CS3	—
		TSPI8RXD	PW2
		TSPI8TXD	PW3
TSPI8SCK	PW1		

5.2.5. 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_0	ch3	I2C3SDA	PJ6
		I2C3SCL	PJ7

5.2.6. 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_0	ch3	EI2C3SDA	PJ6
		EI2C3SCL	PJ7

5.2.7. I2S 通信

チャンネル	ペリフェラル チャンネル	機能	ポート
BSP_I2S_0	ch0	I2S0BCK	PD5
		I2S0LRCK	PD4
		I2S0D0	PD7

5.2.8. 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_0	ch0	SMI0D0	PK2
		SMI0D1	PK3
		SMI0D2	PK4
		SMI0D3	PK5
		SMI0SCK	PK6
		SMI0CS0_N	PK7

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_TIMER_1MS	ch0	1ms タイマー	—
BSP_OUT_PULSE_SAMPLE_A	ch3	PPG 出力	PB4
BSP_T32A_REFIN	ch8	基準信号入力(TRM)	PB0

5.4. DAC

チャンネル	ペリフェラル チャンネル	機能	ポート
BSP_DAC_0	ch0	DAC0	PT0

5.5. ADC

チャンネル	ペリフェラル チャンネル	機能	ポート
BSP_ADC_0	AINA8	可変抵抗電圧	PP0
BSP_ADC_1	AINA16	サーミスター出力	PR0

※ADC_UART および、ADC_MONITOR は、サンプル A の動作をします。

5.6. RMC

チャンネル	ペリフェラル チャンネル	機能	ポート
BSP_RMC_0	ch0	RXIN0	PT3

5.7. HDMAC

チャンネル	ペリフェラル チャンネル	機能	ポート
BSP_HDMAC_0	ch0	高速 DMA コントローラー	—

5.8. MDMAC

チャンネル	ペリフェラル チャンネル	機能	ポート
BSP_MDMAC_0	ch7	多機能 DMA コントローラー	—
BSP_MDMAC_1	ch9	多機能 DMA コントローラー	—

5.9. ISD

チャンネル	ペリフェラル チャンネル	機能	ポート
BSP_ISD_0	UNIT A	Interval Sensor Detection Circuit	—

6. システム設定

クロック	機能	MHz	備考
fEHOSC	外部発振	12	—
fIHOSC	内臓発振	10	—
fs	低速発振器	0.032768	—
fc	高速クロック	192	—
fsys	システムクロック	192	—
φT0	φT0	120	—

※ 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

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	—

7.2. I2C 通信設定

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

7.3. SPI 通信設定

項目	設定値	補足
SPI クロック	24MHz	—
データ長	8bit	—
パリティ	なし	—
データ転送方向	MSB	—

7.4. EI2C

項目	設定値	補足
通信スピード	400kHz	

7.5. FUART

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	—

7.6. I2S

項目	設定値	補足
マスタークロック	1.548MHz	62 分周
ビットクロック	1.548MHz	—

7.7. TSPI

項目	設定値	補足
TSPI クロック	24MHz	—

7.8. TSSI

項目	設定値	補足
クロック	1MHz	分周器 = 1/96 固定

8. 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。

9. 改訂履歴

Revision	日付	変更項目
1.0	2021-10-07	初版作成

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。