

M4G グループ(1)
アプリケーションノート
入出力ポート
(PORT-M4G(1))

概要

このアプリケーションノートは、M4G グループ(1)を使用して入出力ポート(PORT)を用いる製品を開発する際、参考となる資料です。動作確認用またはプログラム開発の参考用にご利用願います。

対象サンプルプログラム : GPIO_LED

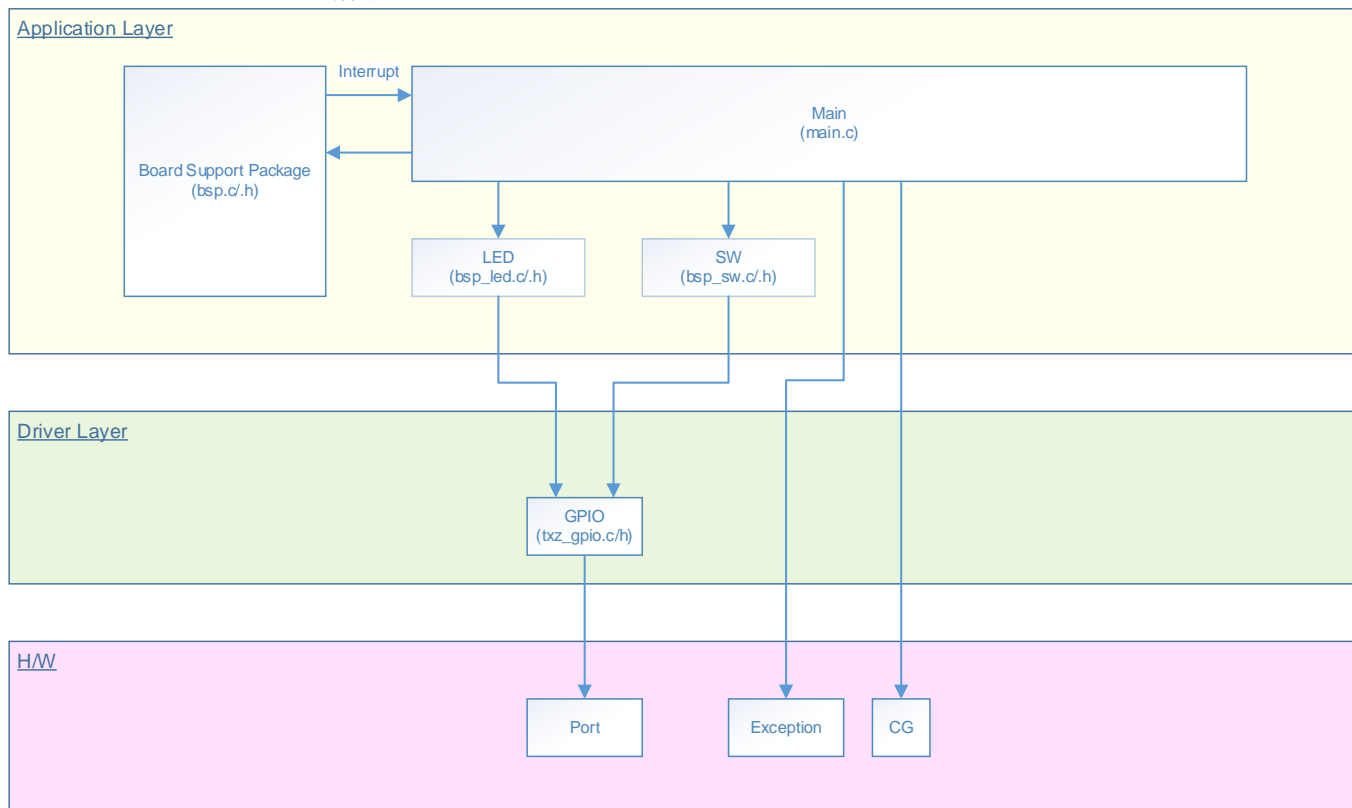
目次

| | |
|-----------------------------|----|
| 概要 | 1 |
| 目次 | 2 |
| 1. はじめに..... | 3 |
| 2. 関連するドキュメント..... | 4 |
| 3. 使用する機能..... | 4 |
| 4. 対象製品..... | 4 |
| 5. 動作確認条件..... | 5 |
| 6. 評価ボード設定方法 | 6 |
| 7. 評価ボード操作方法 | 6 |
| 8. PORT 機能概要..... | 7 |
| 9. GPIO_LED サンプルプログラム | 8 |
| 9.1. 初期化動作 | 8 |
| 9.2. サンプルプログラムメイン動作 | 8 |
| 9.3. サンプルプログラム動作フロー | 9 |
| 10. ご使用上の注意事項 | 13 |
| 11. 変更履歴..... | 13 |
| 製品取り扱い上のお願い..... | 14 |

1. はじめに

本サンプルプログラムは、入出力ポートを使用して LED の点灯を行います。
 プッシュスイッチを押下することで、対応した LED が点灯します。

サンプルプログラムの構成図



2. 関連するドキュメント

- データシート
TMPM4G グループ(1)データシート Rev1.0
- リファレンスマニュアル
入出力ポート(PORT-M4G(1)) Rev1.0
- アプリケーションノート
M4G グループ(1)アプリケーションノート Startup(CMSIS System &Clock Configuration) Rev1.0
- 参考資料
TMPM4G (1) Group Peripheral Driver User Manual (Doxygen)

3. 使用する機能

| IP | チャンネル | ポート | 機能/動作モード |
|--------|-------|-------------------|----------|
| 入出力ポート | - | PE4 (Output Port) | 出力 |
| | - | PE5 (Output Port) | |
| | - | PE6 (Output Port) | |
| | - | PE7 (Output Port) | |
| | - | PL4 (Input port) | 入力 |
| | - | PL5 (Input port) | |
| | - | PV0 (Input port) | |
| | - | PV1 (Input port) | |

4. 対象製品

本アプリケーションノートの対象製品は以下となります。

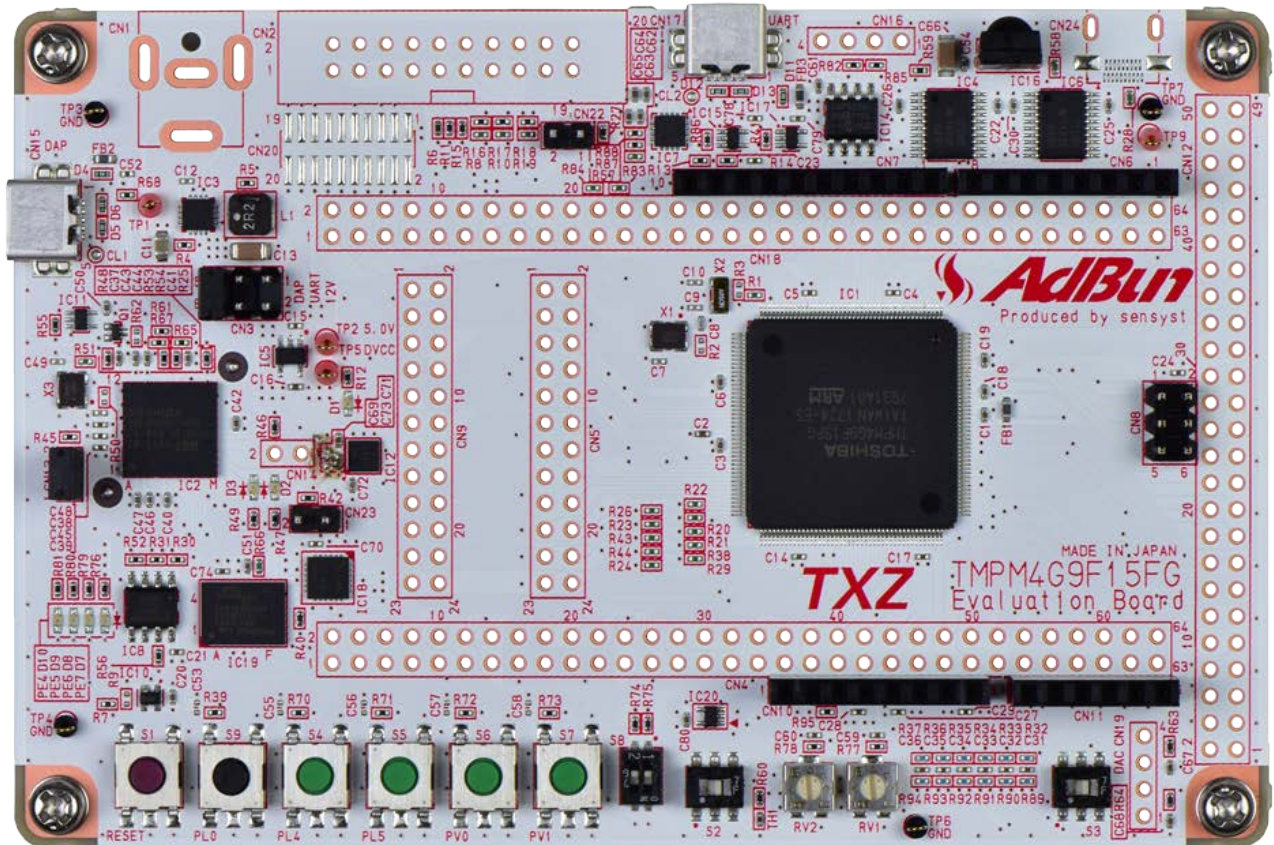
| | | | |
|---------------|---------------|--------------|--------------|
| TMPM4G9F15FG | TMPM4G9F10FG | TMPM4G9FEFG | TMPM4G9DFDG |
| TMPM4G9F15XBG | TMPM4G9F10XBG | TMPM4G9FEXBG | TMPM4G9FDXBG |
| TMPM4G8F15FG | TMPM4G8F10FG | TMPM4G8FEFG | TMPM4G8DFDG |
| TMPM4G8F15XBG | TMPM4G8F10XBG | TMPM4G8FEXBG | TMPM4G8FDXBG |
| | TMPM4G7F10FG | TMPM4G7FEFG | TMPM4G7DFDG |
| | TMPM4G6F10FG | TMPM4G6FEFG | TMPM4G6DFDG |

*サンプルプログラムは、TMPM4G9F15FG の評価ボードで動作するように準備されています。
TMPM4G9F15 以外の動作確認を行う場合は、CMSIS Core 関連ファイル (C startup ファイル、I/O ヘッダファイル) を変更する必要があります。
BSP 関連ファイルは評価ボード専用 (TMPM4G9F15) ファイルなので、TMPM4G9F15 以外の動作確認をする場合は、BSP 関連ファイルを変更する必要があります。

5. 動作確認条件

| | |
|-----------|---|
| 使用マイコン | TMPM4G9F15FG |
| 使用ボード | TMPM4G9F15FG Evaluation Board (株) センシスト製) |
| 統合開発環境 | IAR Embedded Workbench for ARM 8.11.2.13606 |
| 統合開発環境 | μVision MDK Version 5.24.2.0 |
| サンプルプログラム | V1000 |

評価ボード (TMPM4G9F15FG Evaluation Board) 外観図



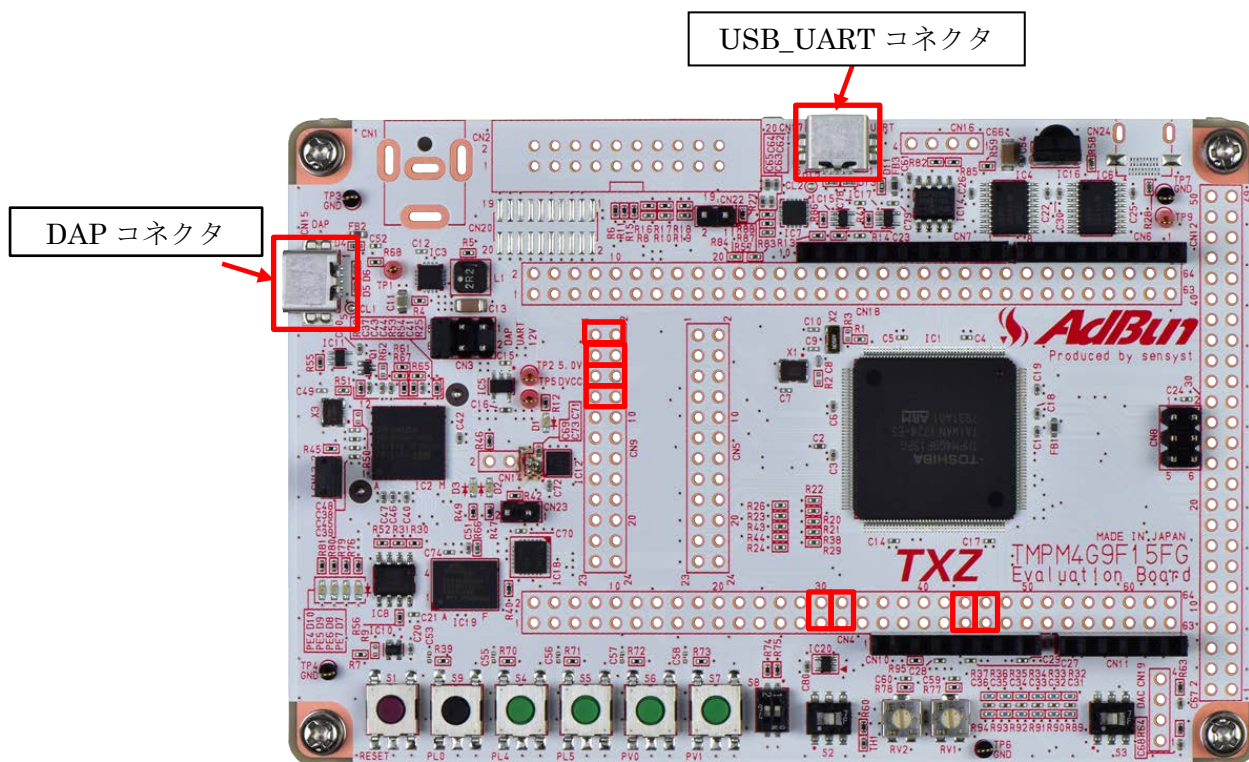
評価ボードは下記サイトより入手できます。 (<http://www.sensyst.co.jp/>)

6. 評価ボード設定方法

以下のスルーホール No.を結線します

| CN9 | | |
|----------|------------|------------|
| ボード機能 | スルーホール No. | スルーホール No. |
| LED(D10) | 1 : LED0 | 2 : PE4 |
| LED(D9) | 3 : LED1 | 4 : PE5 |
| LED(D8) | 5 : LED2 | 6 : PE6 |
| LED(D7) | 7 : LED3 | 8 : PE7 |

| CN4 | | |
|--------------|--------------|------------|
| ボード機能 | スルーホール No. | スルーホール No. |
| プッシュスイッチ(S4) | 43 : SW_INT1 | 44 : PL5 |
| プッシュスイッチ(S5) | 45 : SW_INT0 | 46 : PL4 |
| プッシュスイッチ(S6) | 29 : ISD_SW1 | 30 : PV1 |
| プッシュスイッチ(S7) | 31 : ISD_SW0 | 32 : PV0 |



7. 評価ボード操作方法

サンプルプログラムを起動します。
各プッシュスイッチを押下している間、対応した LED が点灯します。

| プッシュスイッチ | 点灯する LED |
|----------|----------|
| SW4 | LED10 |
| SW5 | LED9 |
| SW6 | LED8 |
| SW7 | LED7 |

8. PORT 機能概要

ポート関連のレジスタとその設定について説明します。以下に機能の一覧を示します。

| 機能分類 | 機能 | 説明 |
|---------------------|------------------------------------|---|
| ポート | - | 内蔵プログラマブルプルアップ/プルダウンの選択、オープンドレイン出力選択が可能 |
| 周辺機能端子 | 割り込み制御 | 外部割り込み入力端子 外部割り込み入力端子はノイズフィルタ(フィルタ幅 typ. 30ns)をもちます。 |
| | 32ビットタイマイベントカウンタ | インプットキャプチャ入力端子、タイマ出力端子 |
| | シリアルペリフェラルインタフェース | チップセレクト入力1端子、チップセレクト出力2端子、データ入力端子、データ出力端子、クロック入出力端子 |
| | 非同期シリアル通信回路 | データ入力端子、データ出力端子、ハンドシェイク機能端子 |
| | 高精度非同期シリアル通信回路 | データ入力端子、データ出力端子、ハンドシェイク機能端子、IrDA1.0入出力端子 |
| | I ² C インタフェース | データ入出力端子、クロック入出力端子 |
| | シリアルメモリインタフェース | チップセレクト入出力端子、データ入出力端子、クロック入出力端子 |
| | 多機能 DMA コントローラ | MDMA リクエスト入力端子 |
| | 高速 DMA コントローラ | HDMA リクエスト入力端子 |
| | インタバルセンサ検知回路 | データ入力端子、データ出力端子 |
| | CEC 制御回路 | データ入出力端子 |
| | 外部バスインタフェース | アドレスバス出力端子、データバス入出力端子、リードストロブ出力端子、ライトストロブ出力端子、チップセレクト出力端子、バイトイネーブル出力端子、アドレスラッチイネーブル出力端子、ウェイト入力端子、クロック出力端子 |
| | アドバンストプログラマブルモータ制御回路 | X/Y/Z 相出力端子、U/V/W 相出力端子、異常検出入力端子 過電圧検出入力端子 |
| | リモコン受信回路 | データ入力端子 |
| | 12ビットアナログデジタルコンバータ | アナログ入力端子、AD トリガ入力端子 |
| | 8ビットデジタルアナログコンバータ | DAC 出力端子 |
| リアルタイムクロック トリガ入力 | 1Hz クロック出力端子、アラーム出力端子 TRGINx 端子 | |
| デバッグ端子 | JTAG | テストモード選択入力端子、シリアルクロック入力端子、シリアルデータ出力端子、シリアルデータ入力端子、テストリセット入力端子 |
| | SW | シリアルワイヤデータ入出力端子、シリアルワイヤクロック入力端子、シリアルワイヤビューワ出力端子 |
| | トレース | トレースクロック出力端子、トレースデータ出力4端子 |
| | NBDIF | NBD 同期入力端子、NBD クロック出力端子、NBD データ出力4端子 |
| 制御端子 | 高速発振 | 高速発振子接続端子、外部高速クロック入力 |
| | 低速発振 | 低速発振子接続端子、外部低速クロック入力 |
| | BOOT モード制御 | BOOT モード制御用端子 |

9. GPIO_LED サンプルプログラム

プッシュスイッチの押下によって、LED を点灯させます。

9.1. 初期化動作

電源投入後は以下の初期化を実施します。

各クロック設定の初期化、ウォッチドックタイマの設定の初期化を実施します。

9.2. サンプルプログラムメイン動作

BSP の初期化を行います。

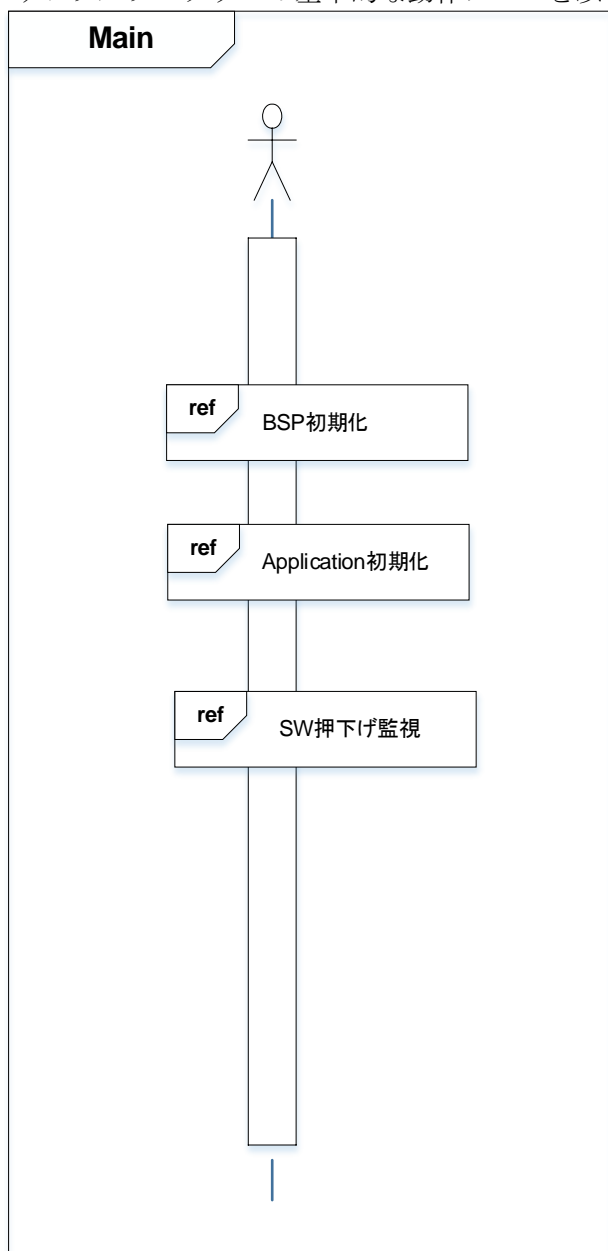
アプリケーションの初期化として、LED、プッシュスイッチの初期化を行います。

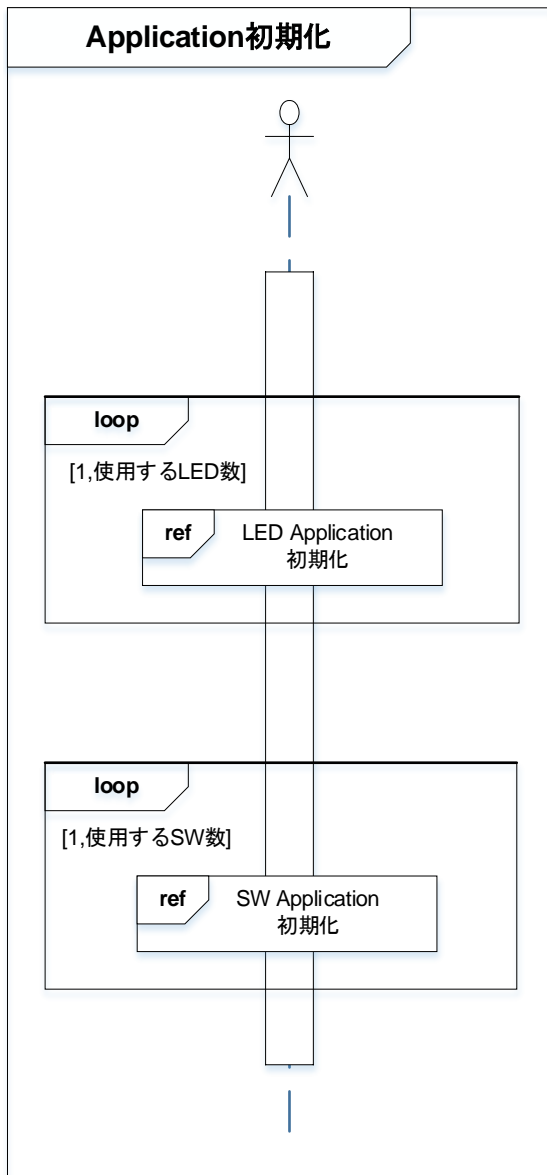
システムクロックの初期化を行い、10ms ごとの SysTick 割り込みを許可します。

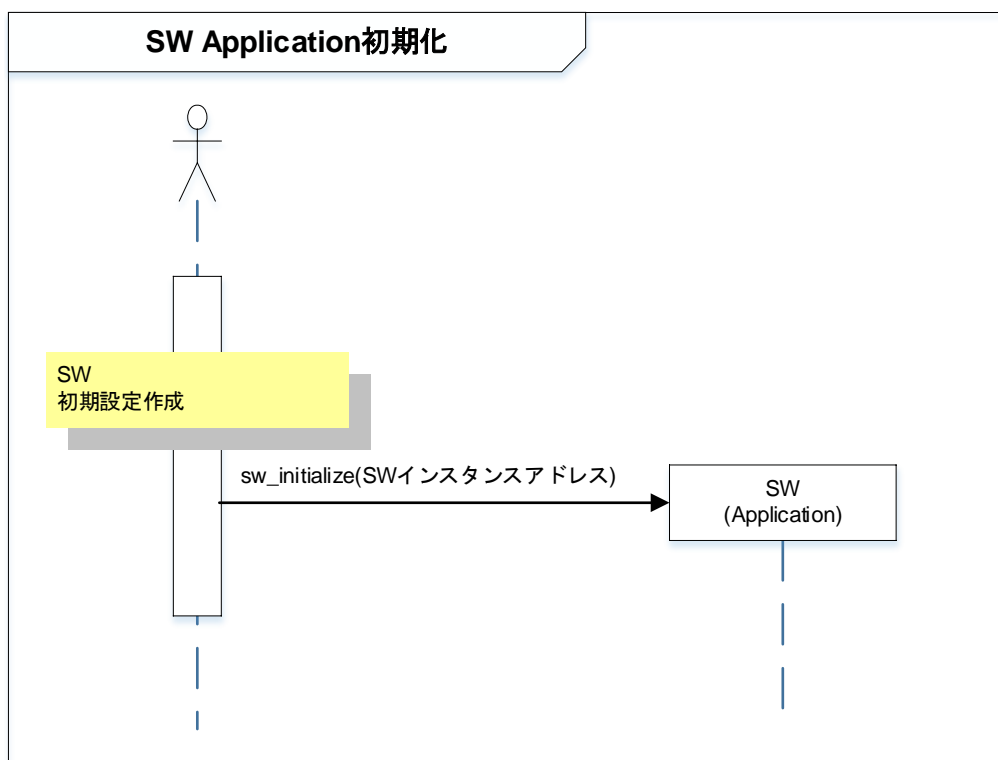
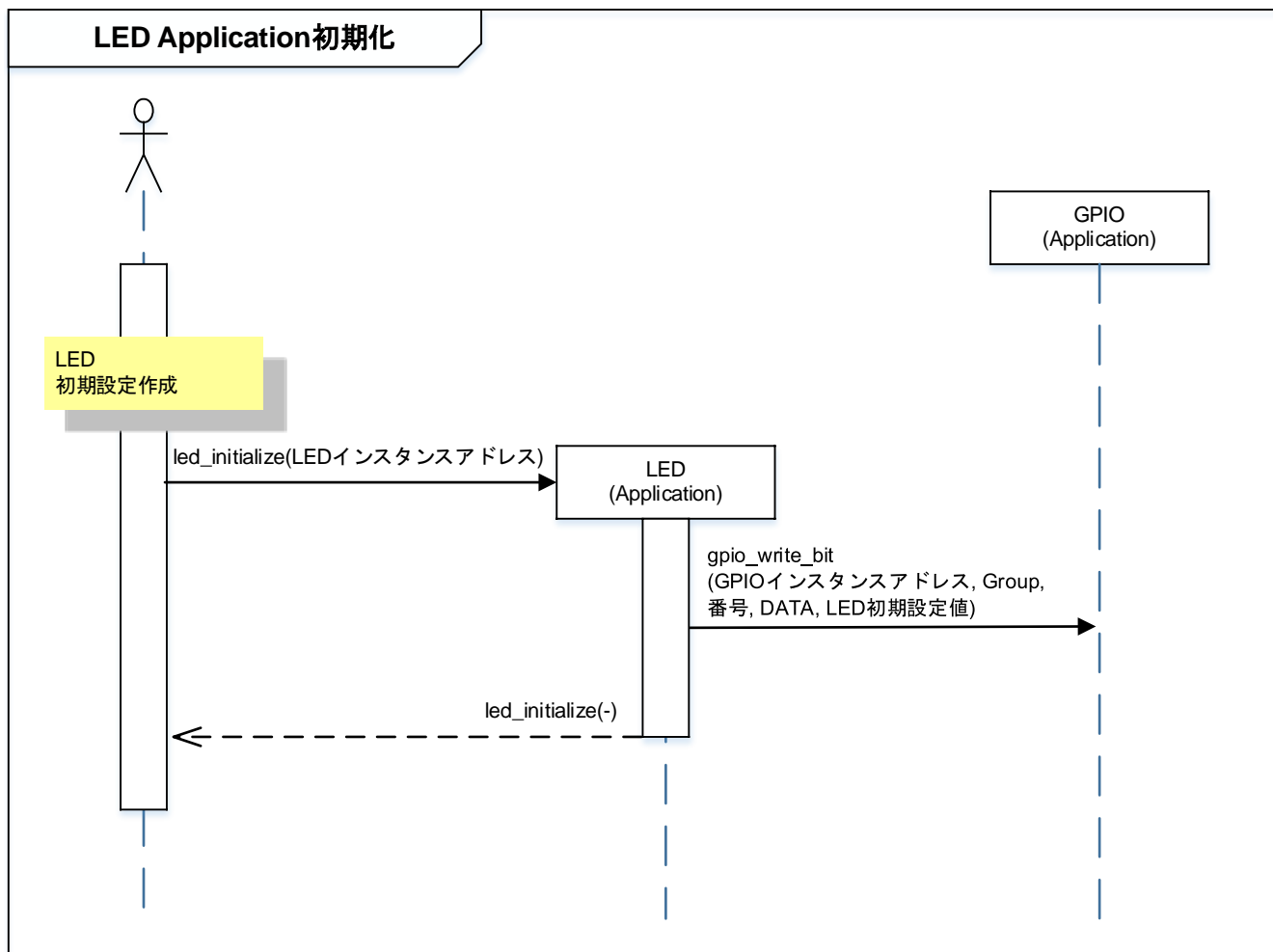
SysTick 割り込みによりプッシュスイッチの押下状況を確認して、押下されていれば LED の点灯を行います。押下されていなければ LED を消灯します。

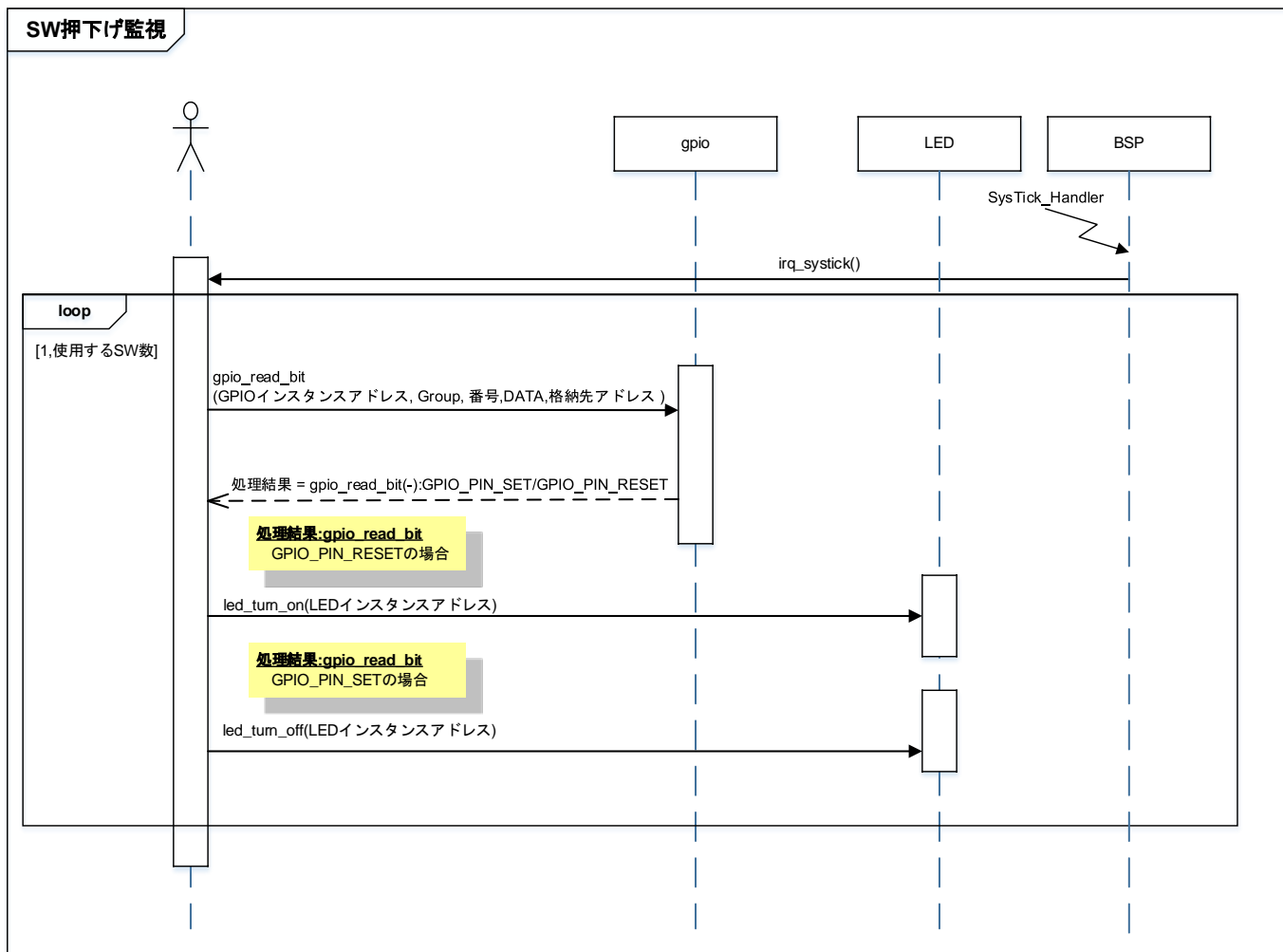
9.3. サンプルプログラム動作フロー

サンプルプログラムの基本的な動作フローを以下に示します。









10. ご使用上の注意事項

TMPM4G9F15 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。

11. 変更履歴

| Rev | 日付 | Page | 変更履歴 |
|-----|------------|------|------|
| 1.0 | 2018-08-30 | — | 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（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、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。