

M3H グループ(1)
アプリケーションノート
クロック制御と動作モード
(CG-M3H(1)-D)

概要

このアプリケーションノートは、M3H グループ(1)を使用してクロック制御と動作モード (CG) の機能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 : CGRST

目次

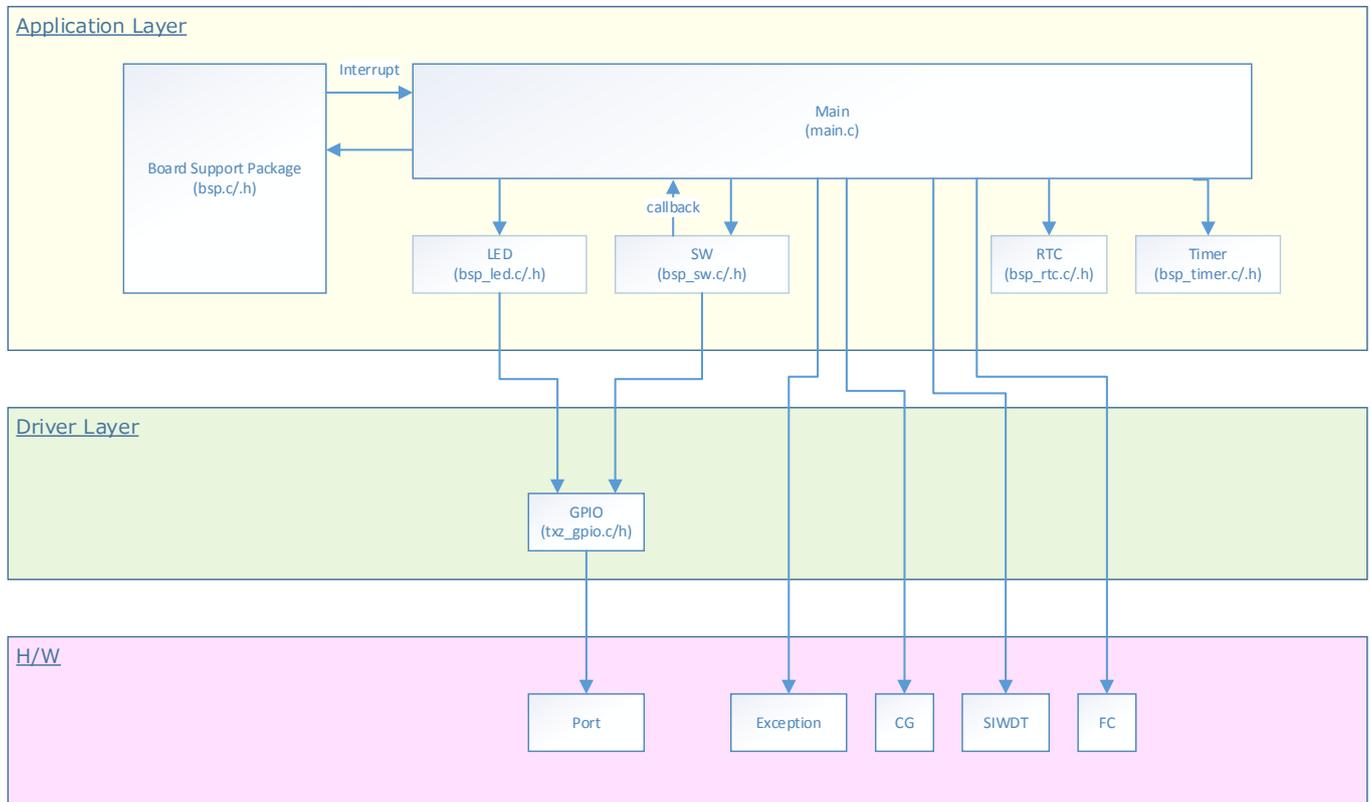
概要	1
目次	2
1. はじめに	3
2. 関連するドキュメント	3
3. 使用する機能	3
4. 対象製品	4
5. 動作確認条件	5
6. 評価ボード設定方法	6
7. 評価ボード操作方法	7
8. クロック制御の機能概要	8
9. サンプルプログラム	9
9.1. 初期化動作	9
9.2. サンプルプログラムメイン動作	9
9.3. 動作モード遷移	9
9.4. サンプルプログラム動作フロー	10
10. ご使用上の注意事項	21
11. 変更履歴	21
製品取り扱い上のお願ひ	22

1. はじめに

CG 動作は、クロックギアやプリスケラクロックの選択、発振器のウォーミングアップなどを設定しています。

本サンプルプログラムは評価ボードを使用して、評価ボードの Push SW を操作することで、動作モードを Normal から低消費電力モードに切り替えて、動作モード状態を LED で確認することが出来ます。

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
TMPM3H グループ(1)データシート Rev2.0
- リファレンスマニュアル
クロック制御と動作モード (CG-M3H(1)-D) Rev2.0
- 参考資料
TMPM3H 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
クロック制御	—	—	システムクロック制御/モード切り替え
入出力ポート	—	PN1 (Input Port) PN2 (Input Port) PN3 (Input Port)	モード切り替え
	—	PB4 (Output Port) PB5 (Output Port) PB6 (Output Port) PB7 (Output Port)	LED 点灯制御端子
リアルタイムクロック	—	—	低消費電力モード解除時間

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。

TMPM3H6FWFG	TMPM3H6FUFG	TMPM3H6FSFG
TMPM3H6FWDFG	TMPM3H6FUDFG	TMPM3H6FSDFG
TMPM3H5FWFG	TMPM3H5FUFG	TMPM3H5FSFG
TMPM3H5FWDFG	TMPM3H5FUDFG	TMPM3H5FSDFG
TMPM3H4FWUG	TMPM3H4FUUG	TMPM3H4FSUG
TMPM3H4FWFG	TMPM3H4FUFG	TMPM3H4FSFG
TMPM3H3FWUG	TMPM3H3FUUG	TMPM3H3FSUG
TMPM3H2FWDUG	TMPM3H2FUDUG	TMPM3H2FSUG
TMPM3H2FWQG	TMPM3H2FUQG	TMPM3H2FSQG
TMPM3H1FWUG	TMPM3H1FUUG	TMPM3H1FSUG
TMPM3H1FPUG	TMPM3H0FSDUG	TMPM3H0FMDUG

*サンプルプログラムは、TMPM3H6FWFG の評価ボードで動作するように準備されています。

TMPM3H6 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、IO 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 (TMPM3H6) ファイルなので、TMPM3H6 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。

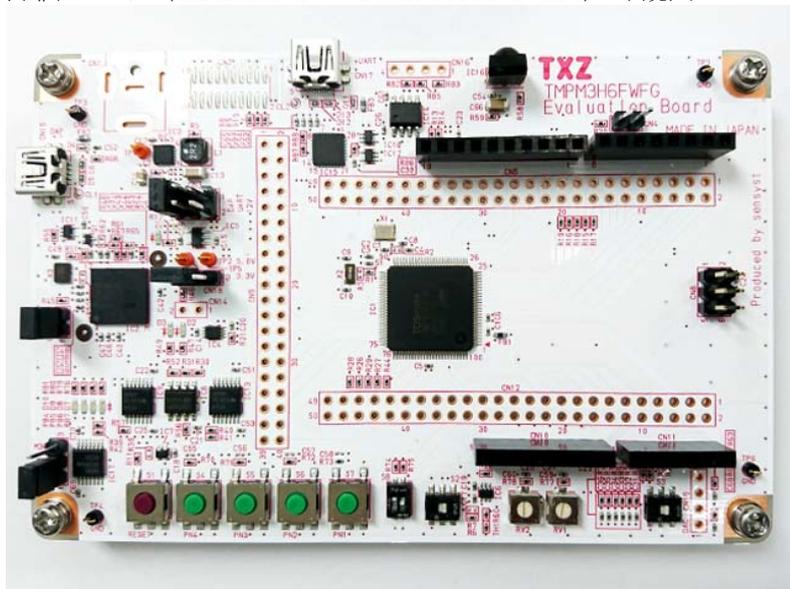
本サンプルプログラムは、RTC 機能を使用しています。

TMPM3H1 と TMPM3H0 は RTC が搭載されていないので、サンプルプログラムでの動作確認は実施出来ません。

5. 動作確認条件

使用マイコン TMPM3H6FWFG
使用ボード TMPM3H6FWFG 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 V1100

評価ボード (TMPM3H6FWFG Evaluation Board) 外観図

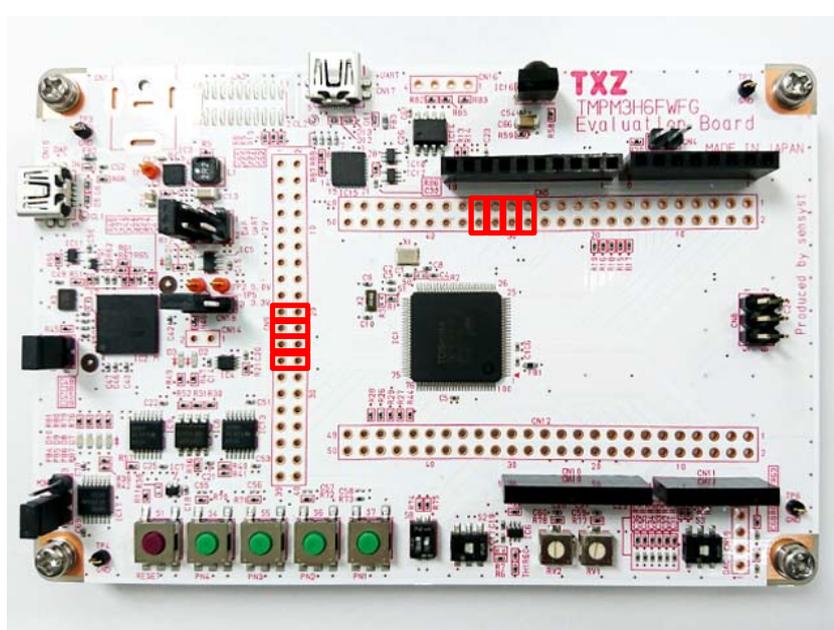


評価ボードは下記サイトより入手できます。 (<http://www.sensyst.co.jp/>)

6. 評価ボード設定方法

CN5		
用途	スルーホール No.	設定
LED (D10)	27-28	結線
LED (D9)	29-30	結線
LED (D8)	31-32	結線
LED (D7)	33-34	結線

CN9		
用途	スルーホール No.	設定
Push SW (S4)	19-20	結線
Push SW (S5)	21-22,	結線
Push SW (S6)	23-24	結線
Push SW (S7)	25-26	結線



7. 評価ボード操作方法

初期値は Normal モードになっています。
リセット後は Normal モードで動作しており、PB4 の LED が点滅します。
低消費電力モードに切り替える場合は、Push SW で行います。

IDLE S7 : Port N1
STOP1 S6 : Port N2
STOP2 S5 : Port N3

動作モードの確認は、LED で行えます。
LED 点灯の動作モード状態は以下になります。
Normal モード : Port B4 (点滅)
低消費電力モード IDLE : Port B5 (点灯)
STOP1 : Port B6 (点灯)
STOP2 : Port B7 (点灯)

LED 点滅周期
Normal モード : 1 秒点灯→1 秒消灯を繰り返します
低消費電力モード IDLE : 点灯
STOP1 : 点灯
STOP2 : 点灯

低消費電力モードへ移行した場合は、以下の RTC 設定時間経過後に Normal モードへ移行します。
RTC 設定時間 : 1 分

8. クロック制御の機能概要

動作モードとして Normal モードと低消費電力モードがあり、使用方法に応じモード遷移を行うことで消費電力を抑えることができます

クロックに関連する機能としては以下のようなものがあります。

- ・システムクロックの制御
システムクロックの源振として、内蔵高速発振クロック、外部高速発振クロック（発振子接続またはクロック入力）が使用可能です。
- ・プリスケアラクロックの制御
周辺機能には、それぞれにクロック $\phi T0$ を分周するプリスケアラがあります。

クロック制御は以下の動作モードを持っています。

- ・Normal モード
- ・低消費電力モード（3種類のモード）
IDLE/STOP1/STOP2

動作モード	用語	説明
Normal モード	Normal	通常動作。
低消費電力モード	IDLE	CPU停止。周辺機能動作可能。
	STOP1	システムクロック停止。低周波クロックは動作可能。
	STOP2	システムクロック停止。内部回路の電源を遮断。

本サンプルプログラムでは動作モードを Push SW で切り替えを行う事が可能であり、LED の点灯によりモード状態を確認することが出来ます。

9. サンプルプログラム

プッシュ SW によるポート入力をトリガとして低消費電力モード (IDLE/STOP1/STOP2) へ切り替えます。低電力モードへの移行時に、対応する LED が点灯します。RTC 機能のアラーム割り込みにより Normal モードへ戻ります。

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、クロック設定後に PORT の設定を実施します。

9.2. サンプルプログラムメイン動作

サンプルプログラムは、リセット設定、タイマ初期化、LED 初期化および Push スイッチ設定の初期化を実施します。

各初期化設定後、CG 動作は以下の条件でモード切り替えを行います。

- Normal モードで動作。(LED : PB4 の点滅)
- Push SW による低消費電力モードへの切り替え
- LED 点灯 (PB4 から PB7) による 4 モードの状態表示

LED によるサンプルプログラムの動作モード確認が実施出来ます。

Push SW により低消費電力モードへ移行した場合、以下の動作になります。

- RTC のアラーム設定条件による低消費電力モード解除時間の設定。(本サンプルプログラムは 1 分)
- アラーム設定時間経過後は、アラーム割り込みにより Normal モードへ移行。

低消費電力モード間の移行は、本サンプルプログラムでは無効となっていますので、いったん Normal モードを経由してから実施してください。

*本サンプルプログラムの RTC 動作は、カレンダー初期化 (2017/01/01 Sunday(曜日) 00:00:00) を行い、アラーム時間の設定を行います。
アラーム設定は、曜日、日、時間、分の 4 種類の設定が行えます。

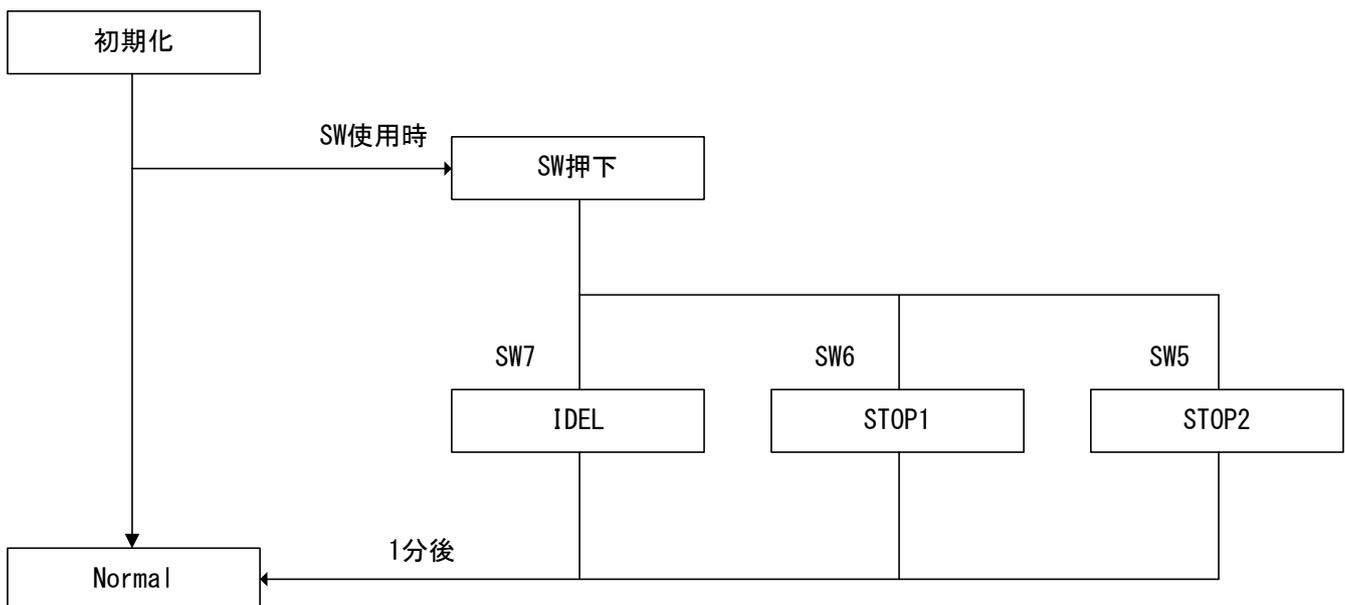
9.3. 動作モード遷移

本サンプルプログラムでは、PORT 端子 (PN1 から PN3) を GND にすることによりモード切り替えを実施します。

電源投入時およびリセット後は、Normal 状態になります。

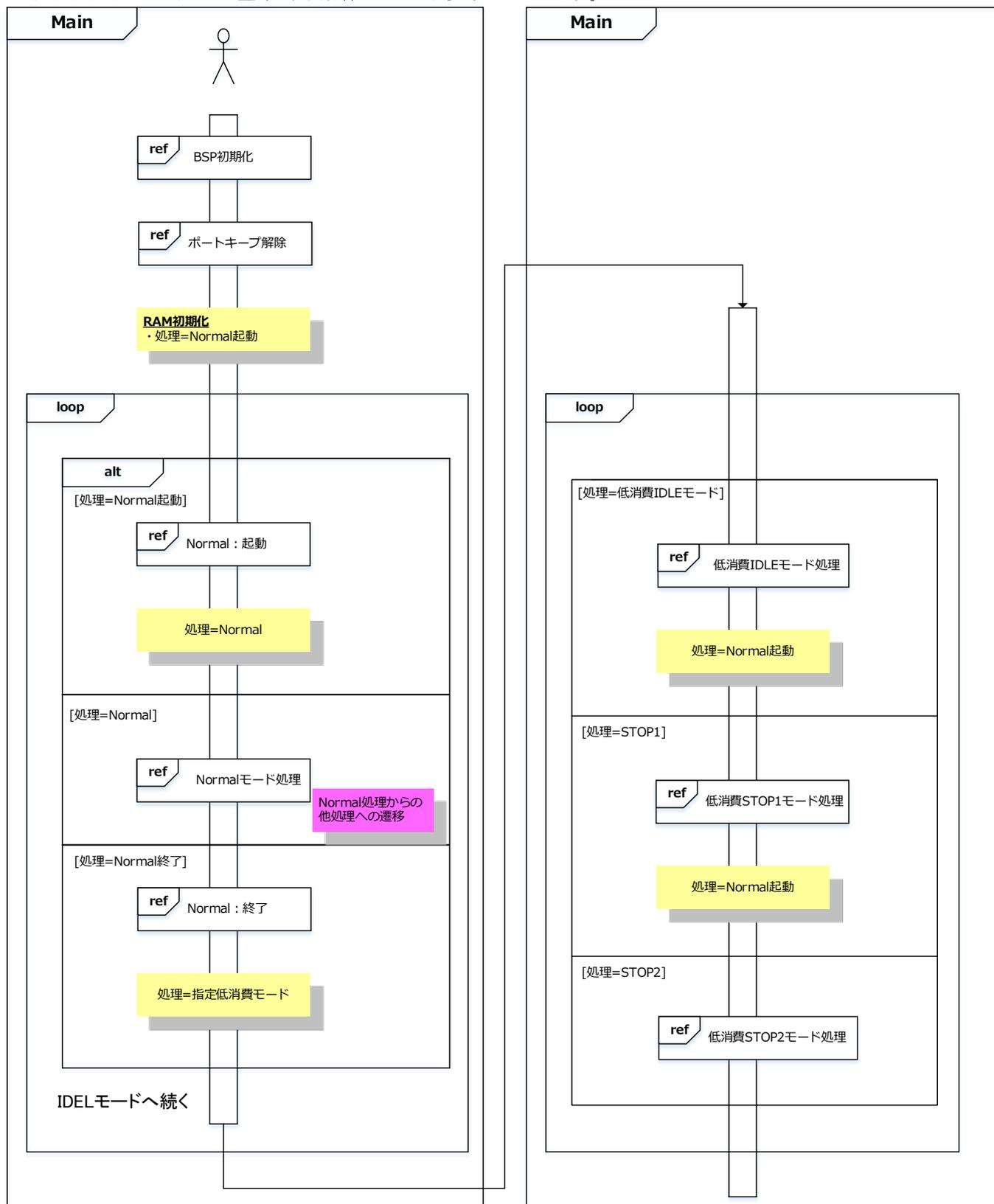
低消費電力モードは RTC アラーム設定の割り込み動作後に Normal モードに復帰します。

本サンプルプログラムの RTC アラーム割り込み時間は 1 分に設定されています。

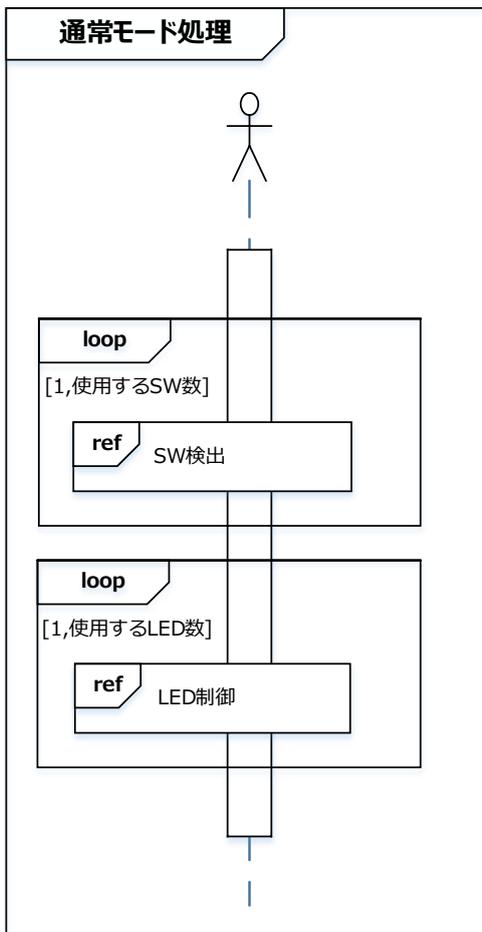
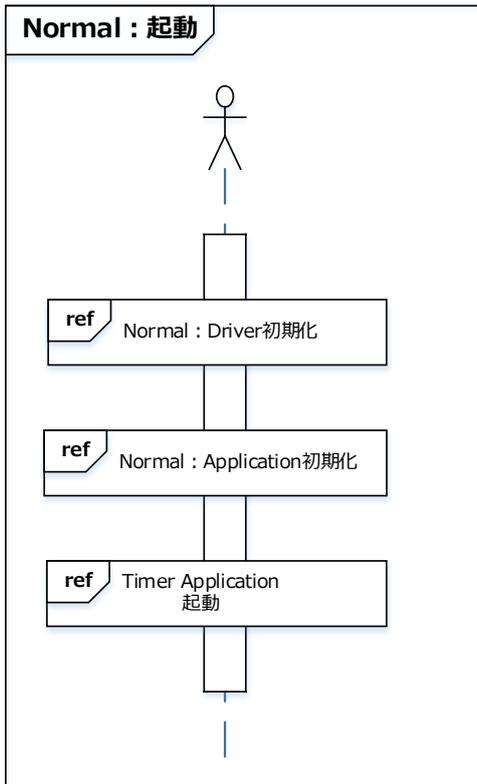


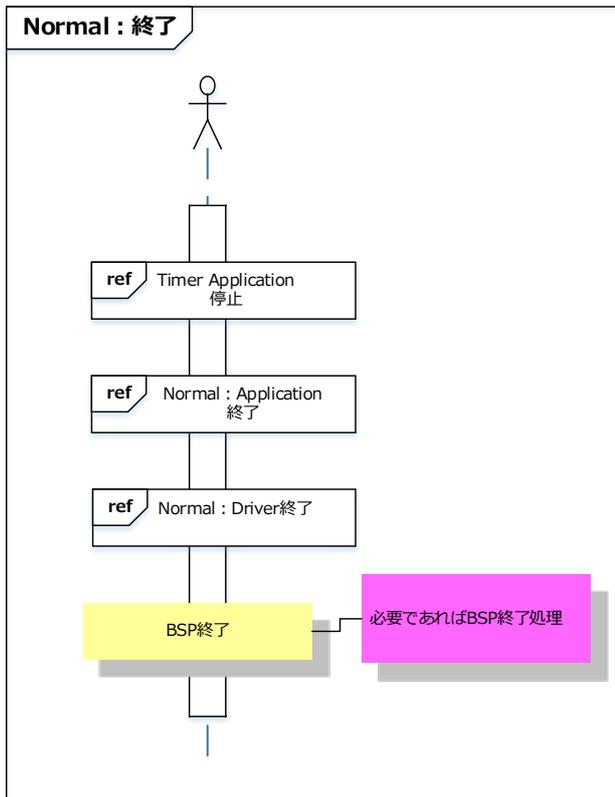
9.4. サンプルプログラム動作フロー

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。

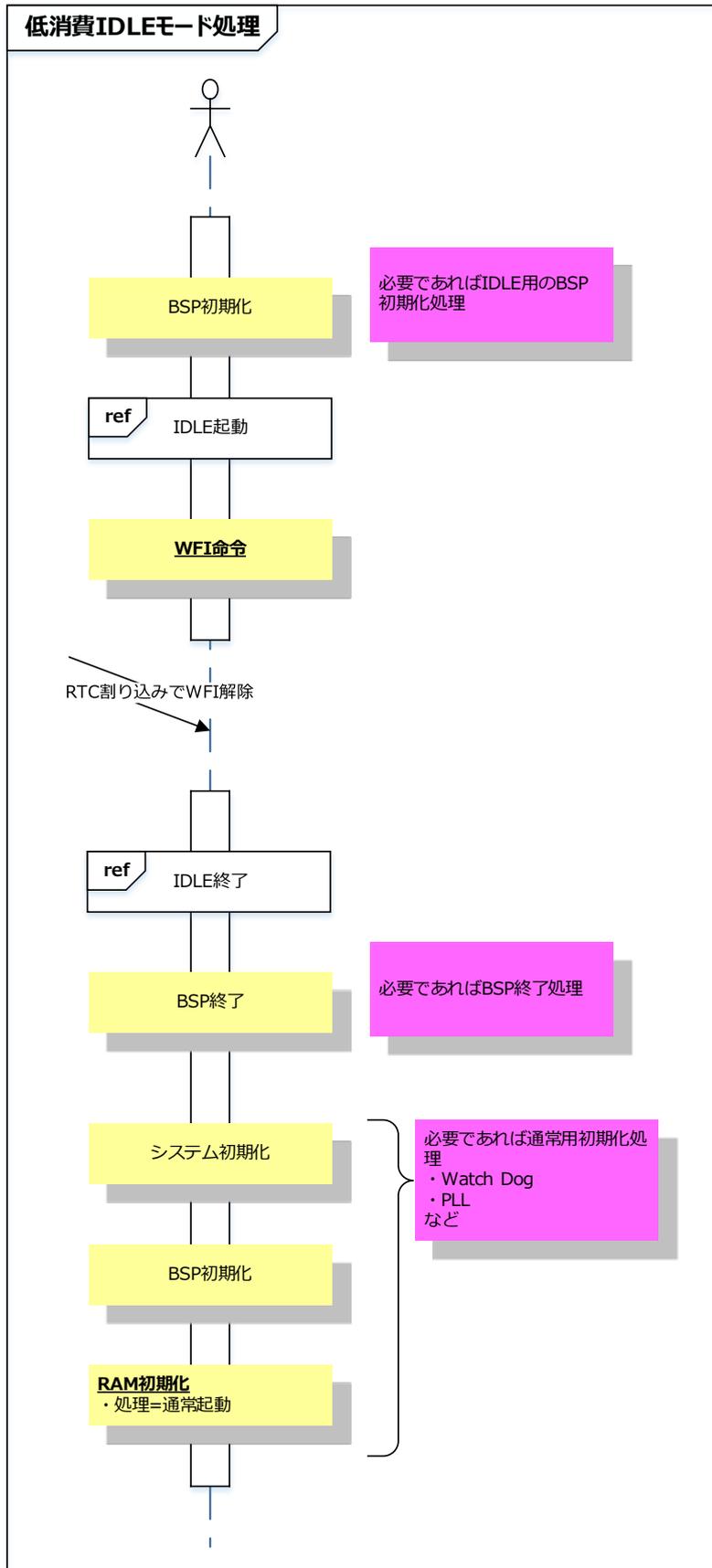


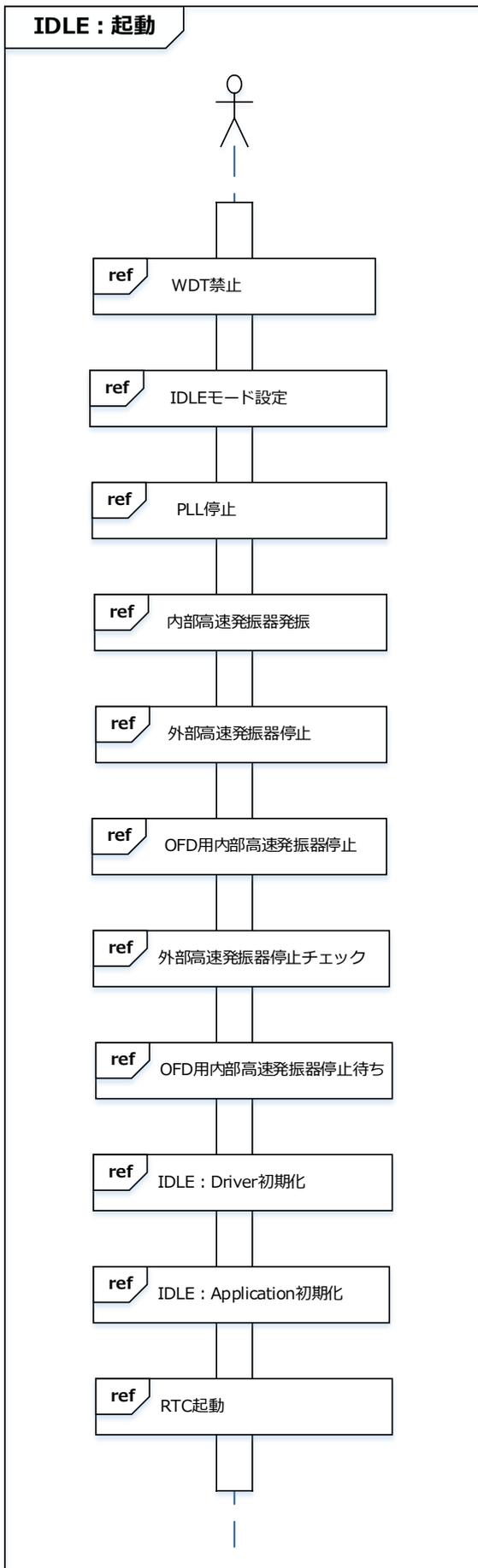
1 : Normal モード

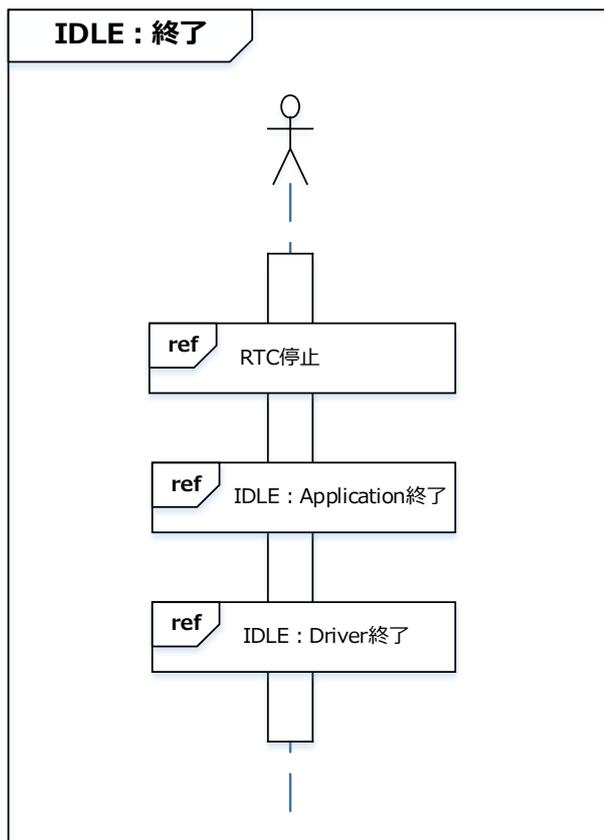




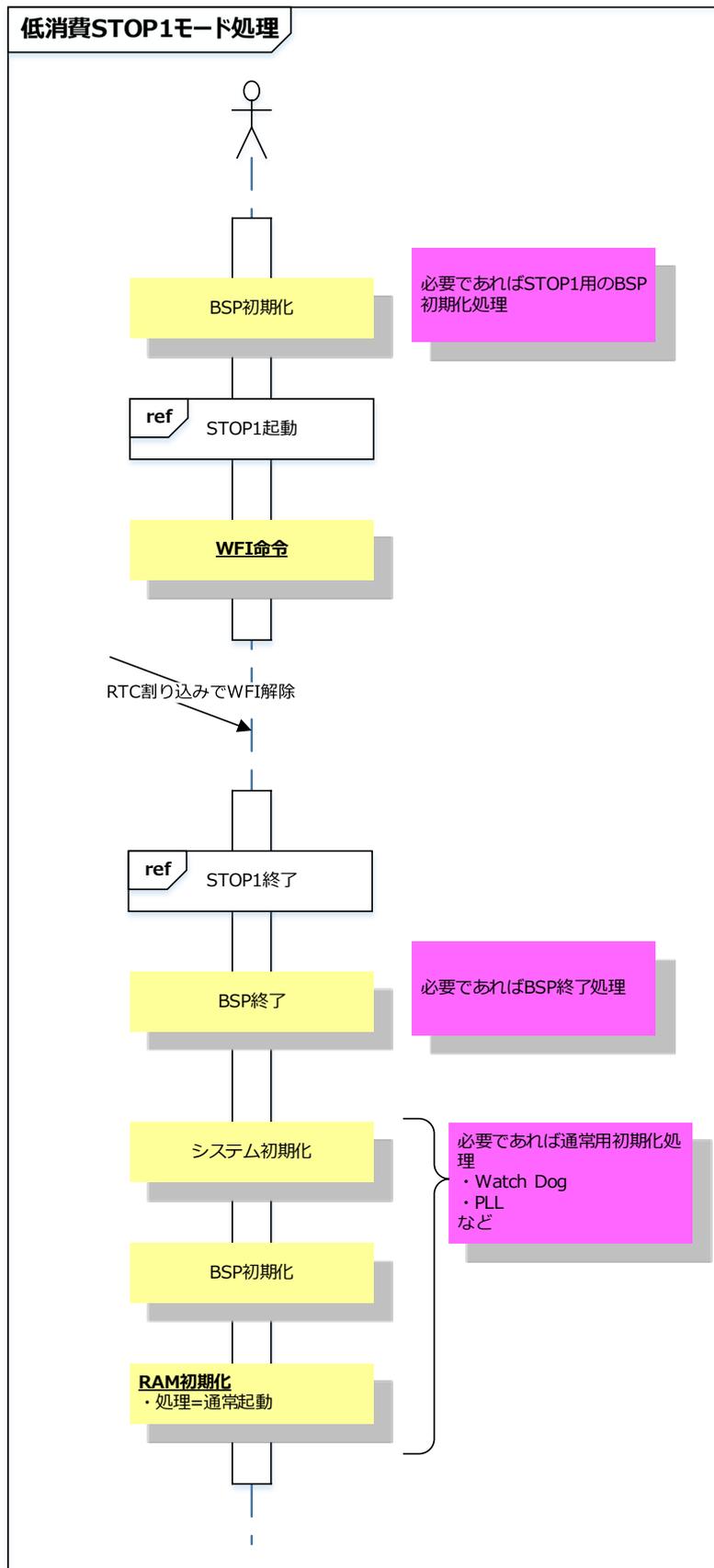
2 : IDEL モード

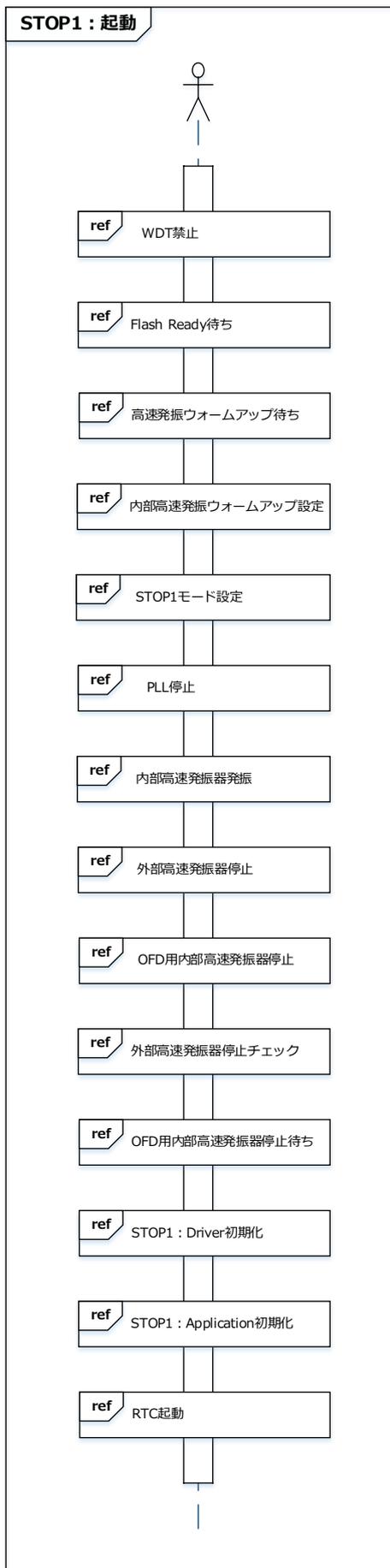


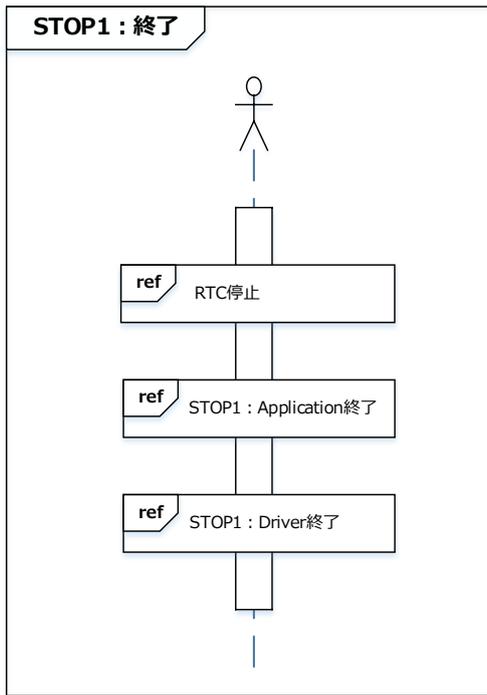




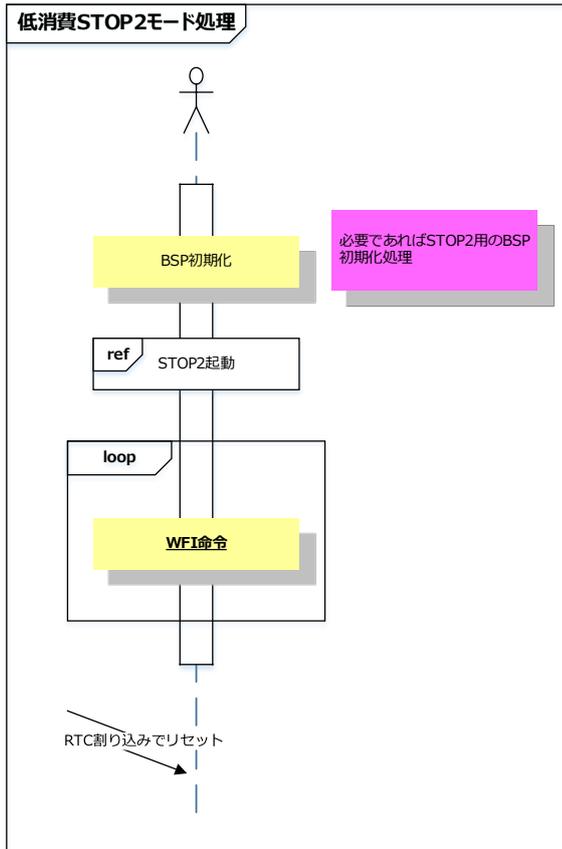
3 : STOP1 モード

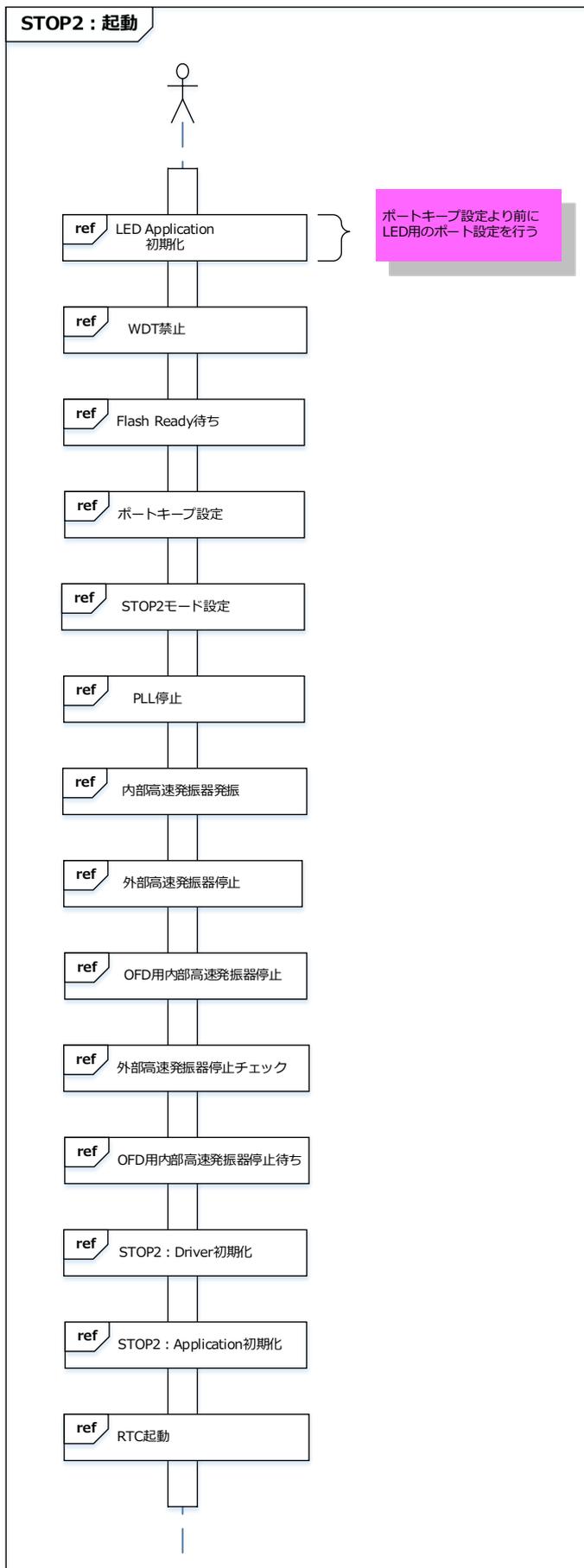






4 : STOP2 モード





10. ご使用上の注意事項

TMPM3H6 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	変更項目
1.0	2018-01-15	—	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、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、電力機器、金融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。