アプリケーションノート

UART TRANS

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. 対象サンプルプログラム 4
5. 構成図 4
6. サンプルプログラム：UART_TRANS 5
6.1. 動作・操作概要 5
6.2. 使用する機能 5
6.3. 使用する割り込み 5
6.4. コンフィグレーション 5
6.5. ターミナルソフト出力例 5
6.6. DMAC 機能の切り替え方法 6
6.6.1. IAR Embedded Workbench 6
6.6.2. Keil µVision 8
6.6.3. SEGGER Embedded Studio 10
6.7. DMAC 通信設定 12
7. アクティビティ図 13
7.1. main 13
7.2. 割り込み 14
8. 改訂履歴 16
製品取り扱い上のお願い 17

1. はじめに

本書は非同期シリアル通信回路(UART)を用いるサンプルソフト UART_TRANS について記載しています。製品を開発する際、動作確認用または、プログラム開発の参考としてご利用願います。

2. 用語

用語／略語	定義
BSP	Board Support Package
CG	Clock Control and Operation Mode
DMA	Direct Memory Access Controller
Timer	T32A：32-bit Timer Event Counter
UART	Universal Asynchronous Receiver Transmitter

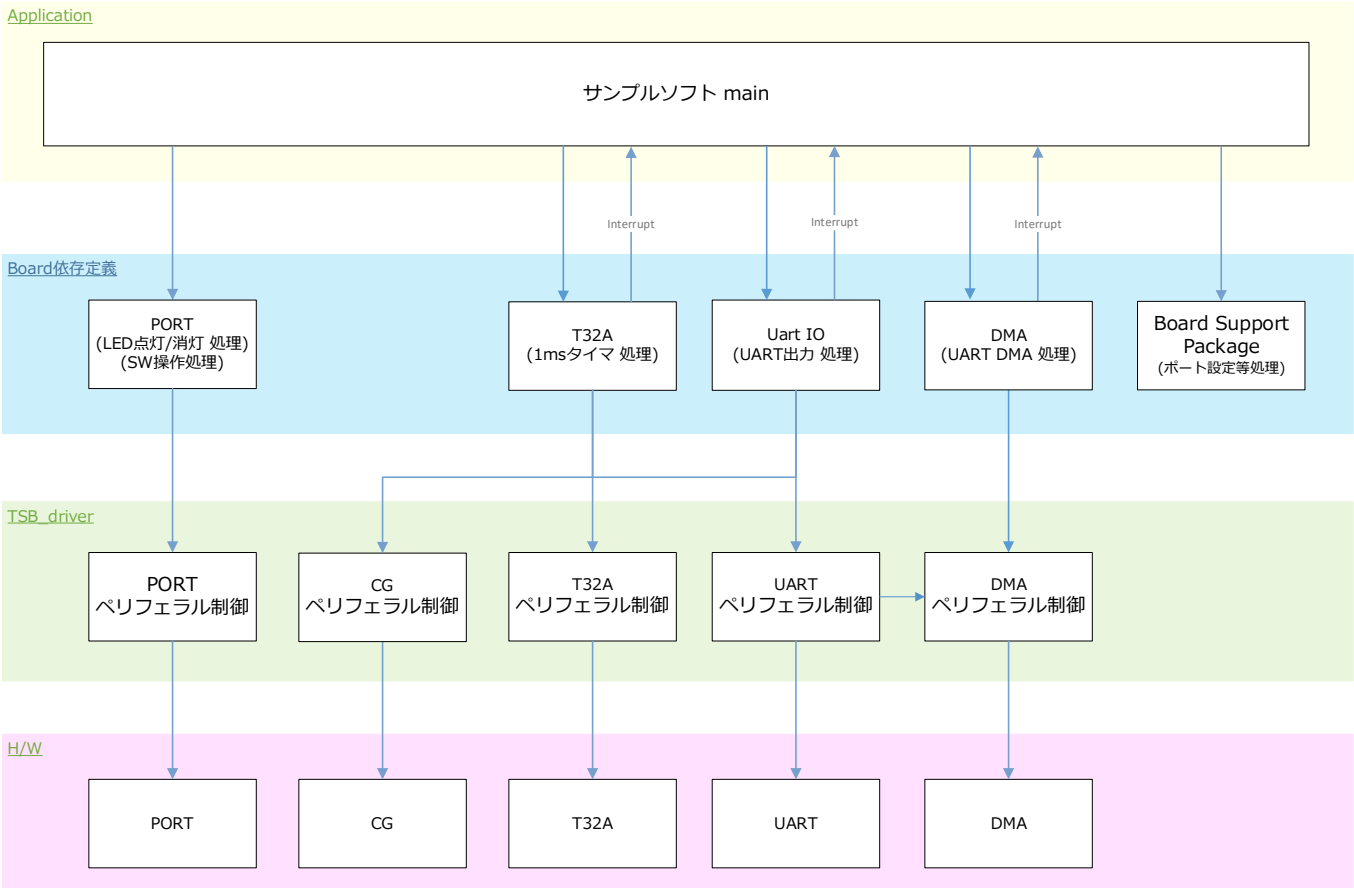
3. 関連するドキュメント

ドキュメント	備考
データシート	利用する MCU のデータシートを参照してください。
リファレンスマニュアル	利用する各 IP の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 MCU 利用説明書	利用する MCU 利用説明書を参照してください

4. 対象サンプルプログラム

サンプルプログラム	概要
UART_TRANS	UART 通信機能を用いた送信機能のサンプル

5. 構成図



6. サンプルプログラム：UART_TRANS

UART 通信機能の送信機能を使用して、スイッチの押下をトリガーとして、文字列 1 をターミナルソフトに送信し、UART 送信ごとに LED の点灯/消灯を切り替えるサンプルソフトです。

6.1. 動作・操作概要

BSP_PSW_1 の押下を待ちます。
BSP_PSW_1 が押下した場合、文字列 1 を UART 送信し、BSP_LED_2 の点灯/消灯を切り替え、BSP_LED_3 を消灯します。
エラーが発生した場合は、BSP_LED_3 を点灯します。

6.2. 使用する機能

使用する機能は下記のとおりです。
各 Channel の Port 割り当ては、MCU 利用説明書を参照願います。

IP	チャネル	目的
UART	BSP_UART_1	ターミナルソフト通信用
T32A	BSP_T32A_TIMER_1	インターバルタイマー用
PORT (Push-Switch)	BSP_PSW_1	イベントトリガー用
PORT(LED)	BSP_LED_2	動作確認用
	BSP_LED_3	動作確認用

6.3. 使用する割り込み

MCU 利用説明書“サンプル毎の割り込み一覧”を参照願います。

6.4. コンフィグレーション

コンフィグレーション設定

コンフィグレーション	ソフト定義名	設定値 (デフォルト)	説明
文字列1	BSP_MCU_NAME	(注 1)	送信文字列
通信制御選択	NODMAC または DMA (PJ オプション)	(注 2) NODMAC	NODMAC(DMAC を使用しない)、DMA(DMAC を使用する)が切り替え可能

注 1： MCU 利用説明書”Log 制御その他”章 参照
注 2： DMAC 使用時の切り替え方法は 6.6 章参照

6.5. ターミナルソフト出力例

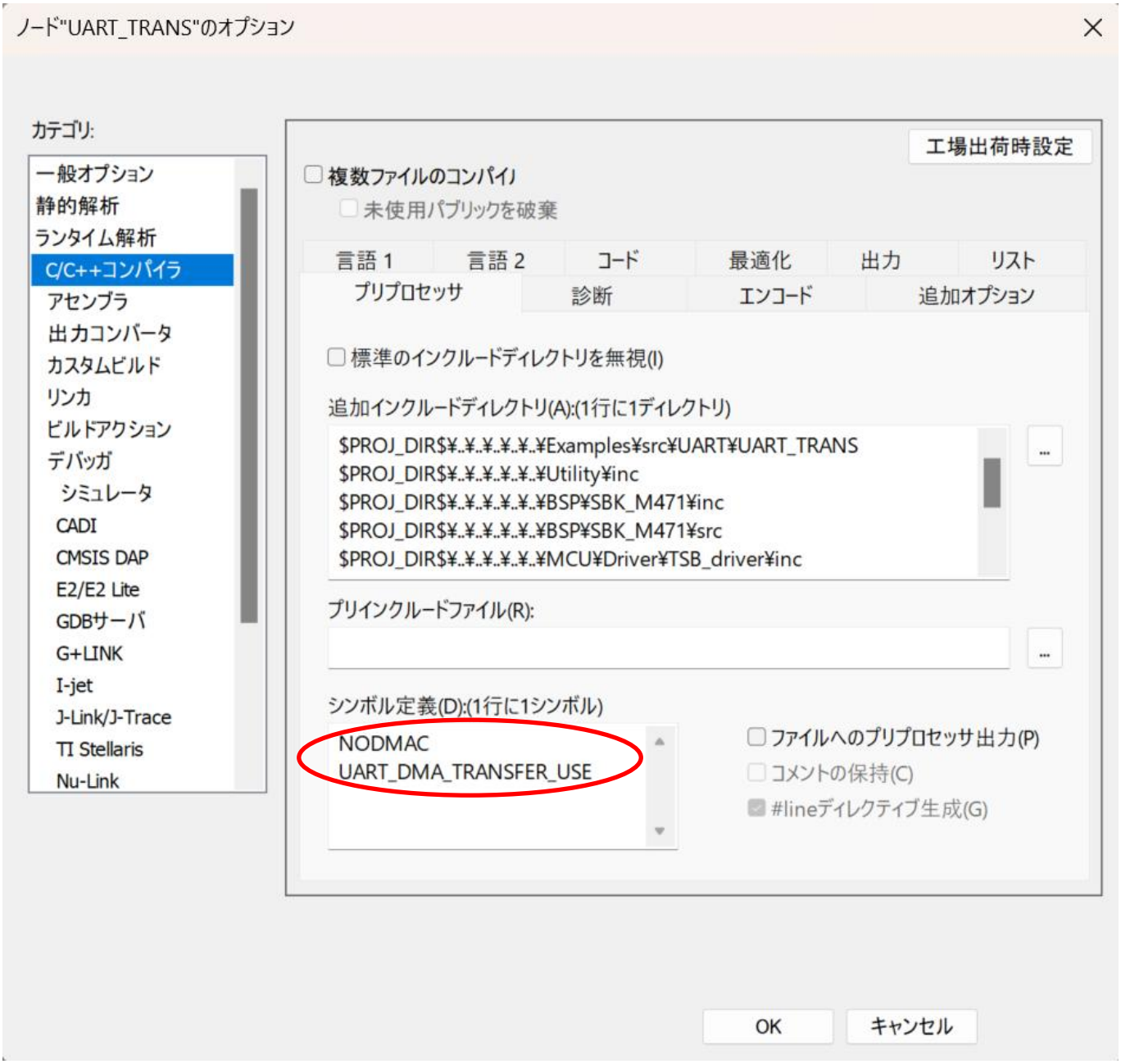
送信した文字列を出力します。

```
TMPM471F10
TMPM471F10
```

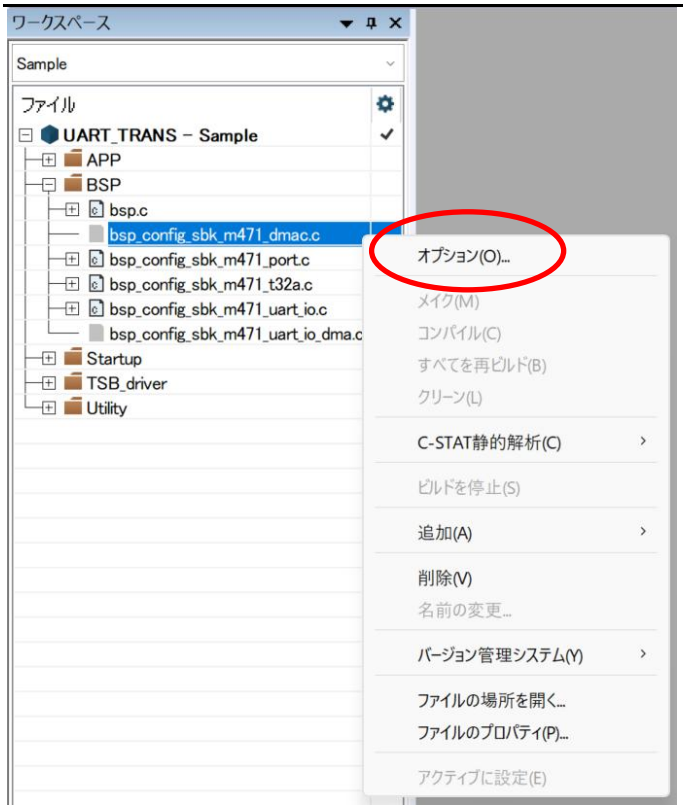
6.6. DMAC 機能の切り替え方法

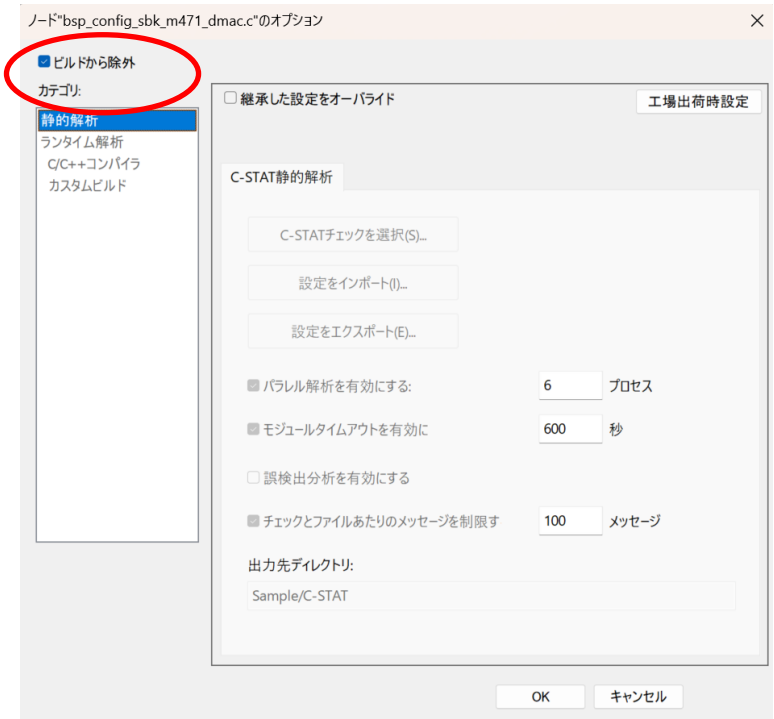
DMAC 機能の有効/無効を以下の手順で切り替えます。

6.6.1. IAR Embedded Workbench



「プロジェクト」→「オプション」→「C/C++コンパイラー」→「プリプロセッサー」を開きます。
「シンボル定義(D)」を下記のように変更します。
・DMAC を使用しない場合は「NODMAC」
・DMAC を使用する場合は「DMA」「UART_DMA_TRANSFER_USE」



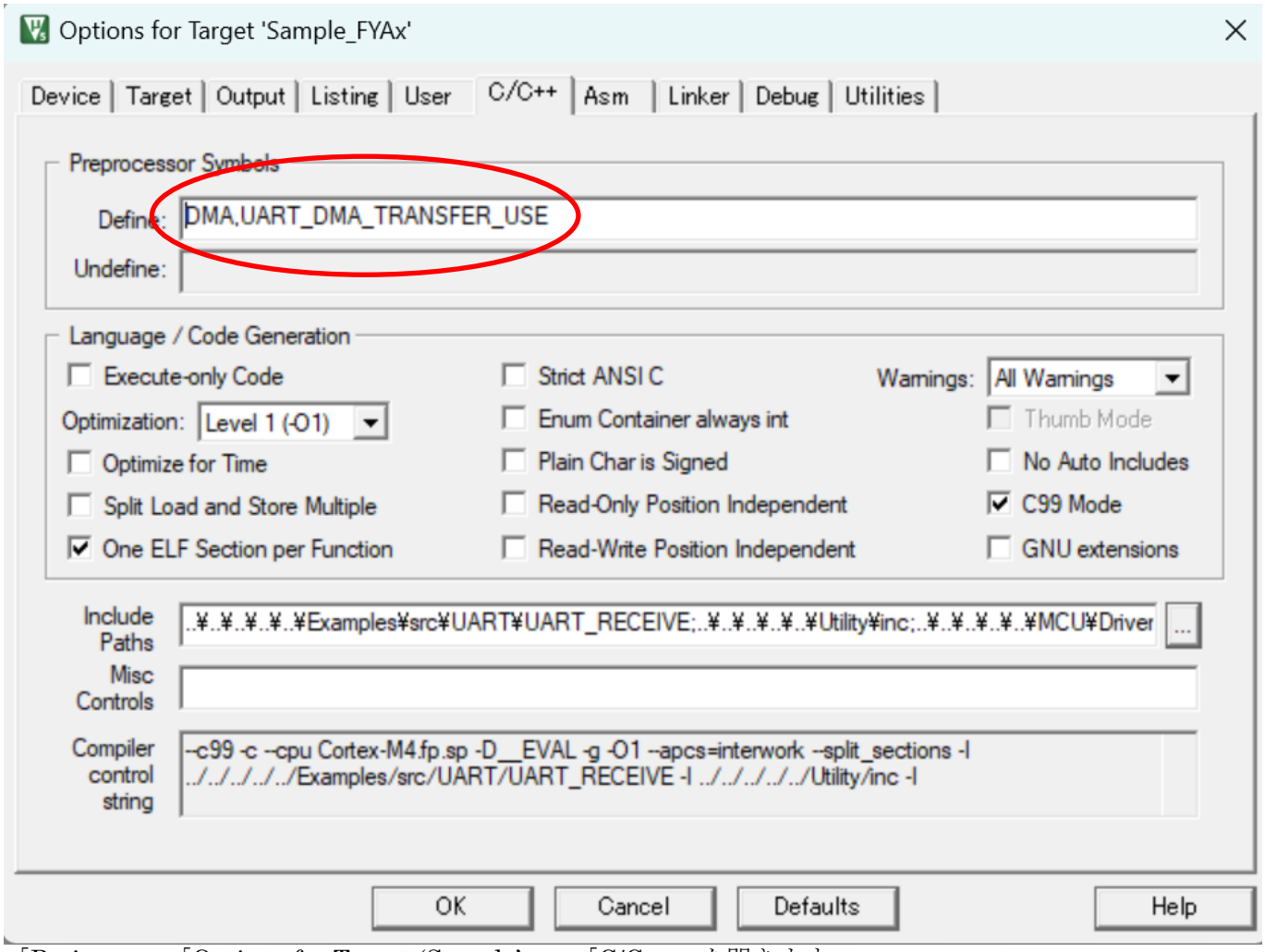


設定するファイルを右クリックしオプションを開き、「ビルドから除外」を変更します。
ファイルを使用する場合は「ビルドから除外」のチェックを外し、使用しない場合は「ビルドから除外」のチェックを設定します。

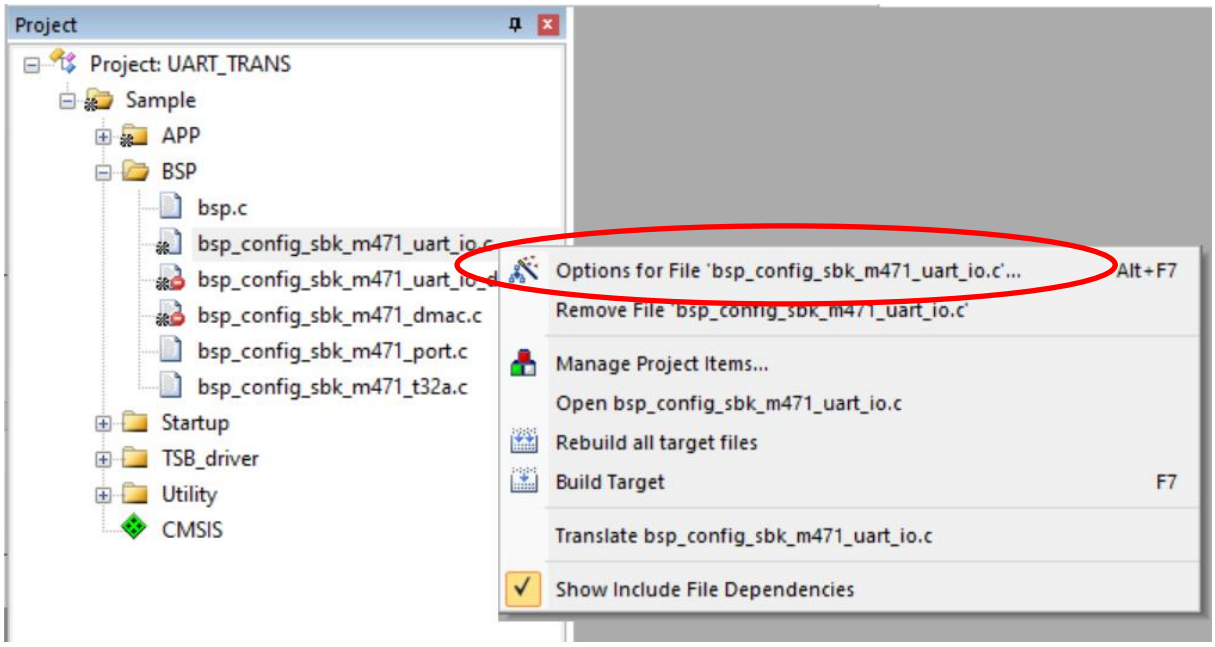
DMAC 無効：	bsp_config_sbk_m4xx_dmac.c	ファイルを使用しない
	bsp_config_sbk_m4xx_uart_io.c	ファイルを使用する
	bsp_config_sbk_m4xx_uart_io_dma.c	ファイルを使用しない
DMAC 有効：	bsp_config_sbk_m4xx_dmac.c	ファイルを使用する
	bsp_config_sbk_m4xx_uart_io.c	ファイルを使用しない
	bsp_config_sbk_m4xx_uart_io_dma.c	ファイルを使用する

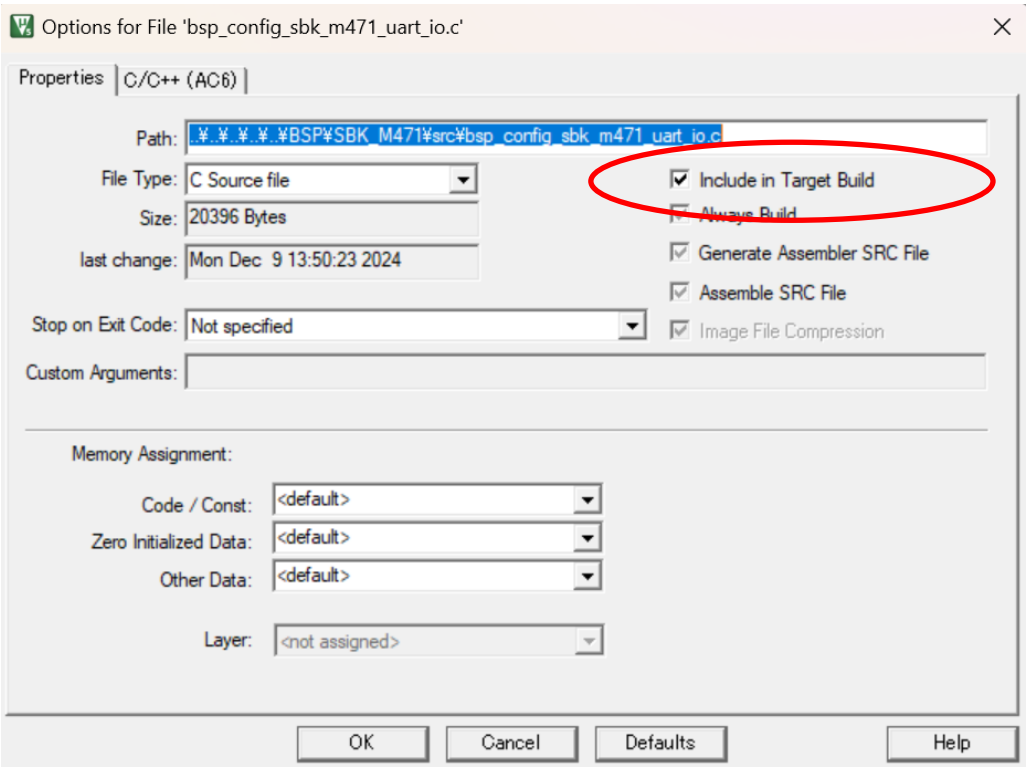
設定変更後ビルド実施してください。

6.6.2. Keil µVision



「Project」→「Options for Target 'Sample'」→「C/C++」を開きます。
「Preprocessor Symbols」の「Define:」を下記のように変更します。
・DMAC を使用しない場合は「NODMAC」
・DMAC を使用する場合は「DMA」「UART_DMA_TRANSFER_USE」



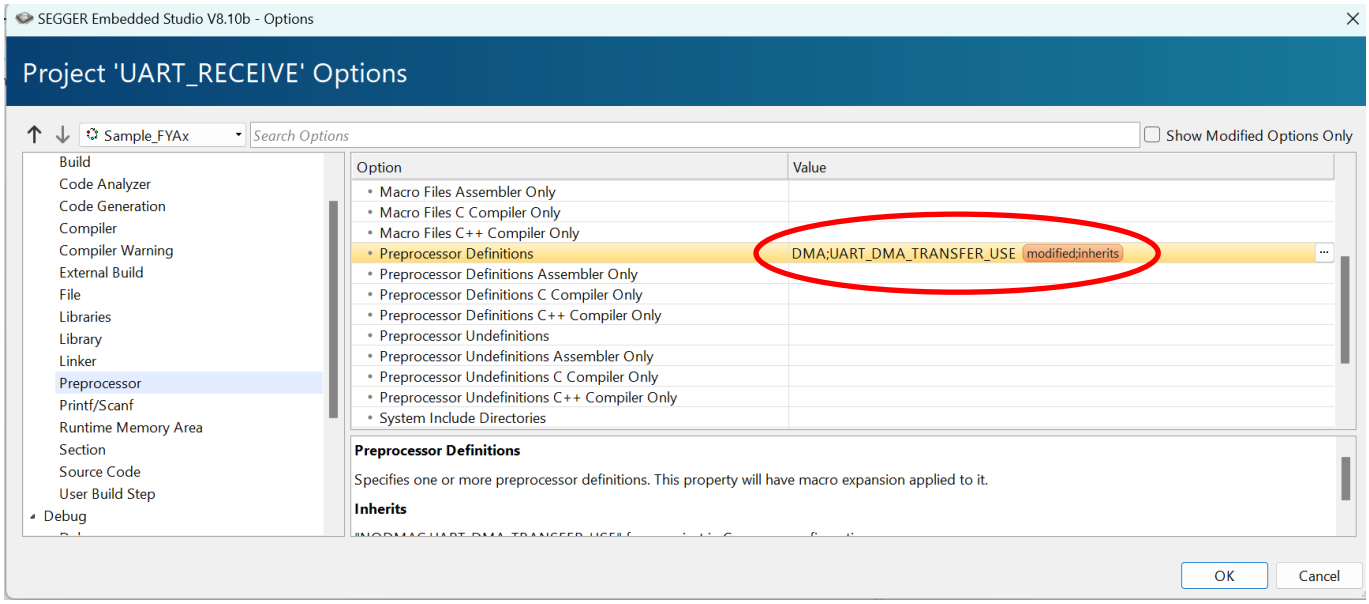


設定するファイルを右クリックし Options for File ‘xxxx.c’を開き、「Include in Target Build」を変更します。ファイルを使用する場合は「Include in Target Build」のチェックを設定し、使用しない場合は「Include in Target Build」のチェックを外します。

DMAC 無効：	bsp_config_sbk_m4xx_dmac.c	ファイルを使用しない
	bsp_config_sbk_m4xx_uart_io.c	ファイルを使用する
	bsp_config_sbk_m4xx_uart_io_dma.c	ファイルを使用しない
DMAC 有効：	bsp_config_sbk_m4xx_dmac.c	ファイルを使用する
	bsp_config_sbk_m4xx_uart_io.c	ファイルを使用しない
	bsp_config_sbk_m4xx_uart_io_dma.c	ファイルを使用する

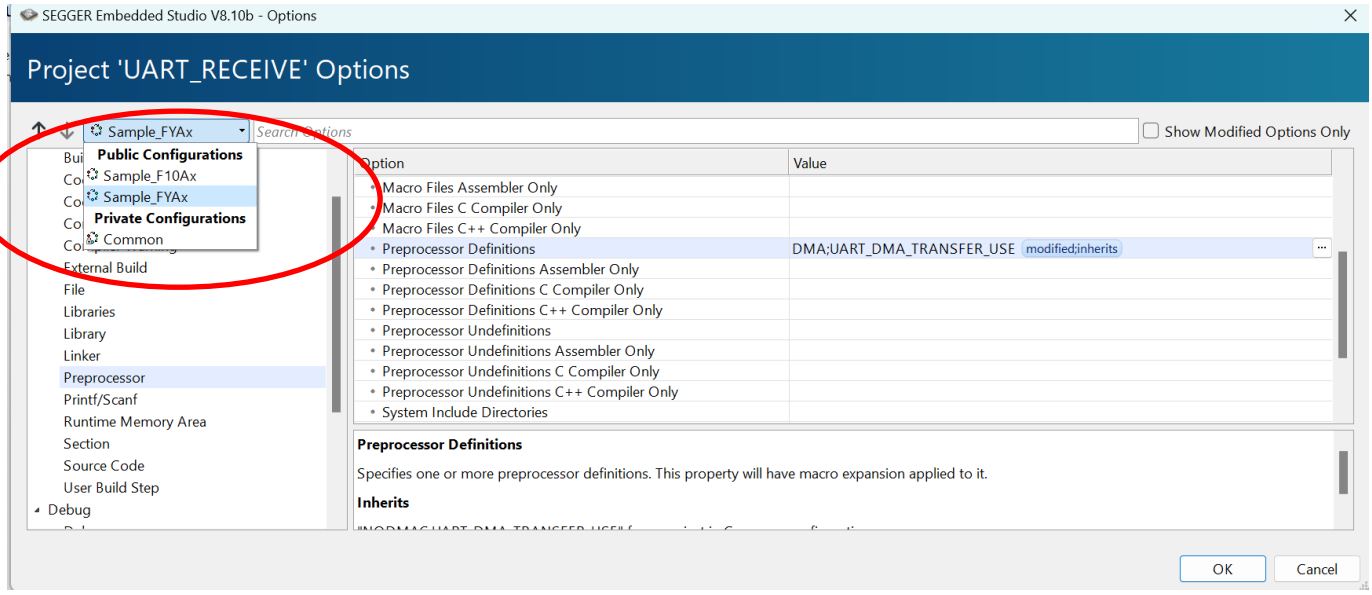
設定変更後ビルド実施してください。

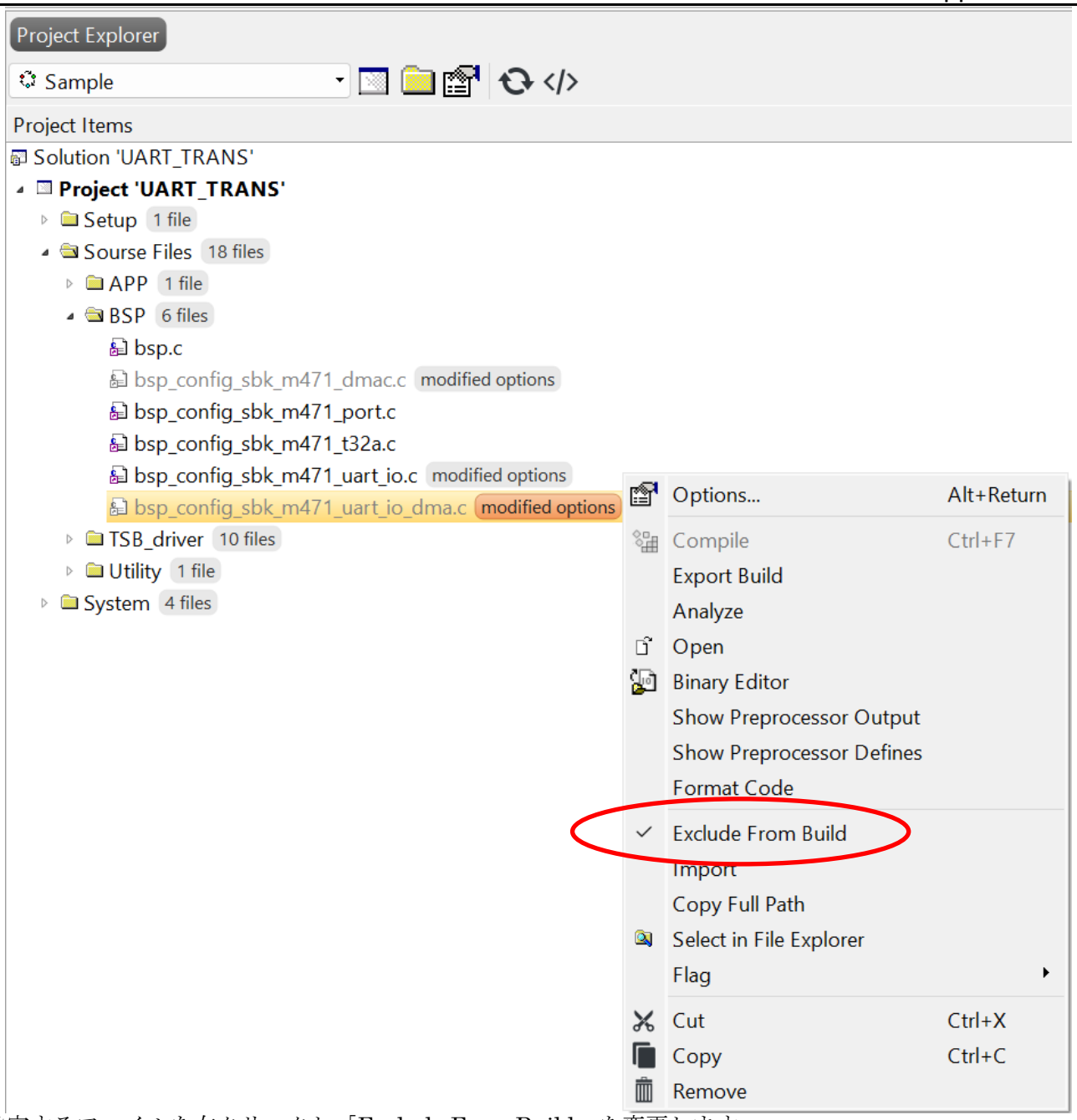
6.6.3. SEGGER Embedded Studio



「Project」→「Options」→「Preprocessor」を開きます。
「Preprocessor Definitions」を下記のように変更します。
・DMAC を使用しない場合は「NODMAC」
・DMAC を使用する場合は「DMA」「UART_DMA_TRANSFER_USE」

注：「Sample_xxx」だけでなく「Common」も同様に変更する。





設定するファイルを右クリックし「Exclude From Build」を変更します。
ファイルを使用する場合は「Exclude From Build」のチェックを外し、使用しない場合は「Exclude From Build」のチェックを設定します。

DMAC 無効：	bsp_config_sbk_m4xx_dmac.c	ファイルを使用しない
	bsp_config_sbk_m4xx_uart_io.c	ファイルを使用する
	bsp_config_sbk_m4xx_uart_io_dma.c	ファイルを使用しない
DMAC 有効：	bsp_config_sbk_m4xx_dmac.c	ファイルを使用する
	bsp_config_sbk_m4xx_uart_io.c	ファイルを使用しない
	bsp_config_sbk_m4xx_uart_io_dma.c	ファイルを使用する

設定変更後ビルド実施してください。

6.7. DMAC 通信設定

起動要因と転送モード

設定	設定内容
起動要因	UART ドライバーからの DMA 要求(FIFO レベルによる要求)
転送モード	シングル転送/単位ノーマル転送

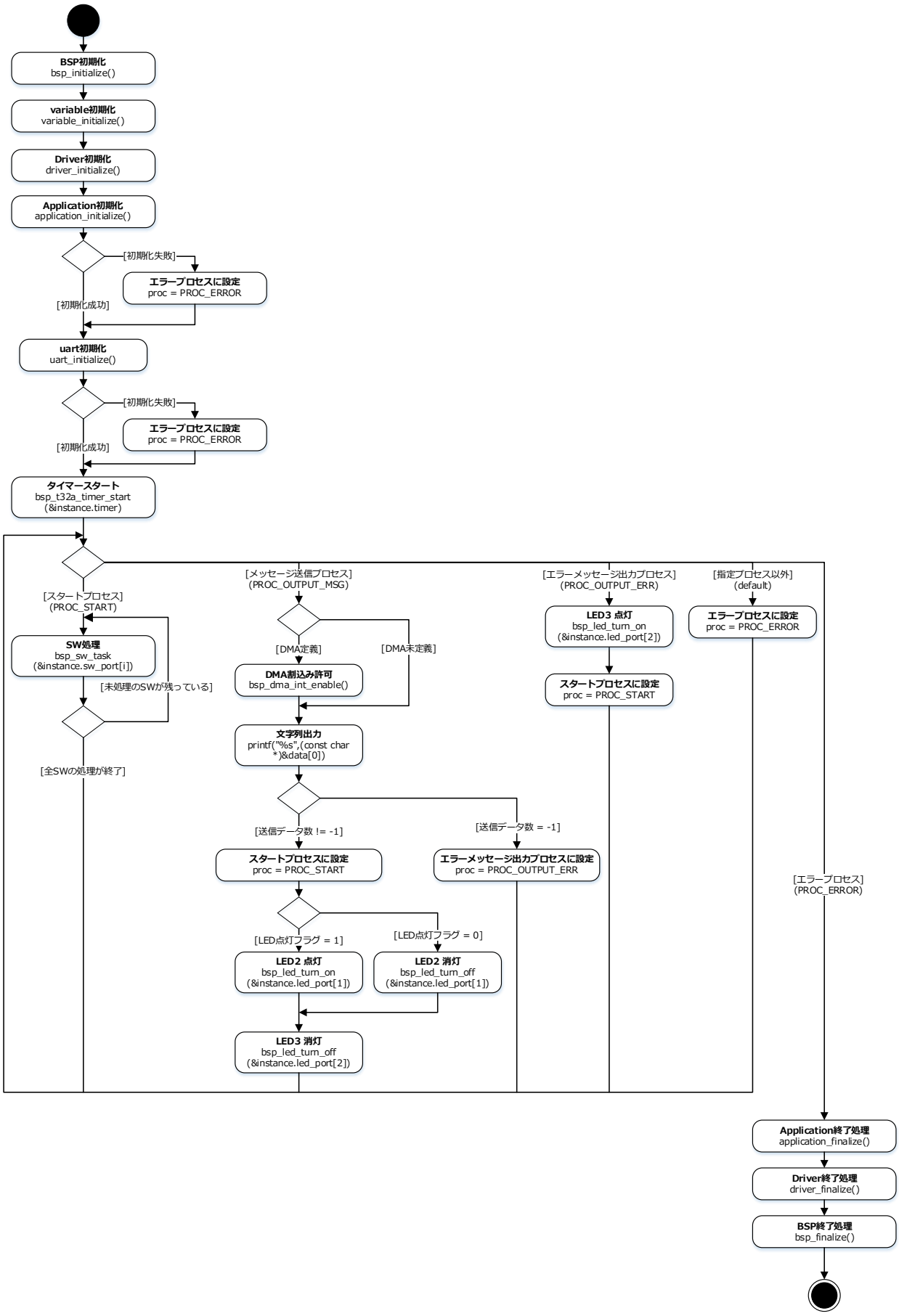
チャネル制御データ：転送モード設定［DMAChnlCfg］

設定	設定内容
転送先アドレスのインクリメント	11：[インクリメントなし]
転送先データサイズ	00：[1byte]
転送元アドレスのインクリメント	00：[1byte]
転送元データサイズ	00：[1byte]
アービトレーション	0000：[1 回転送後]
転送回数	0x000：[1 回]
シングル転送設定	0：[チェーン転送ではないので未使用]
転送モード	001：[単位ノーマル転送]

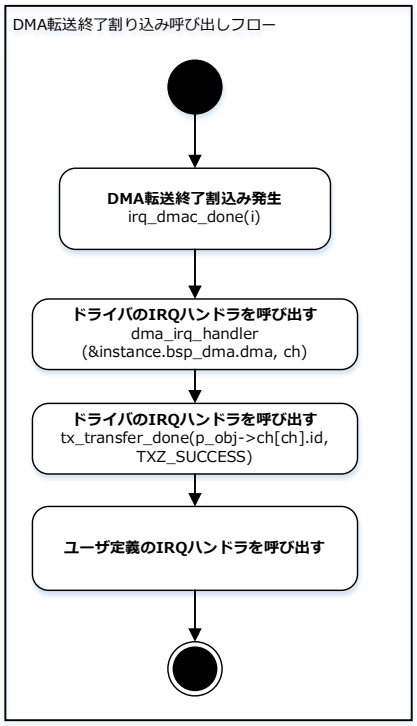
© 2026
Toshiba Electronic Devices & Storage Corporation

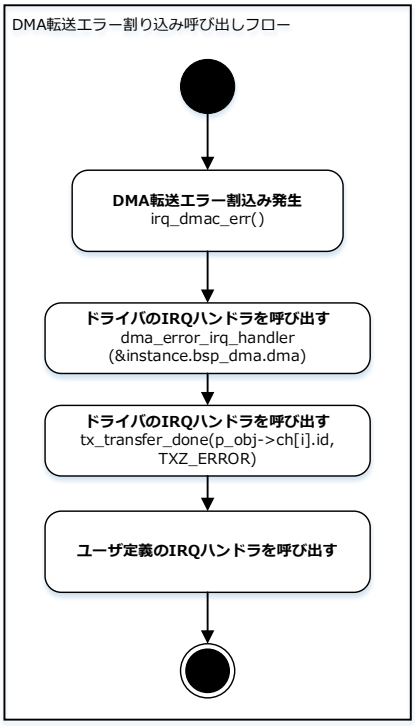
7. アクティビティ図

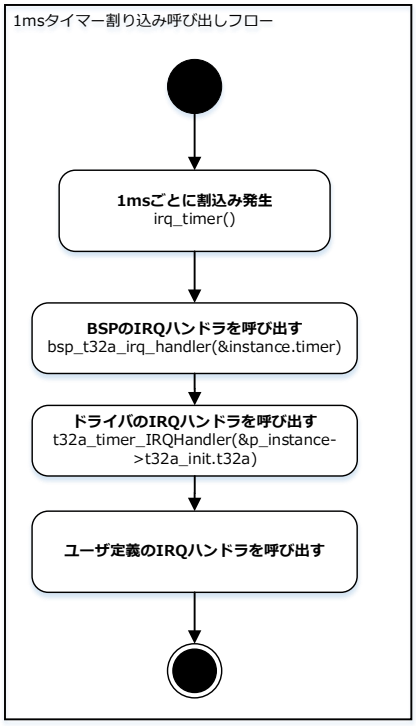
7.1. main

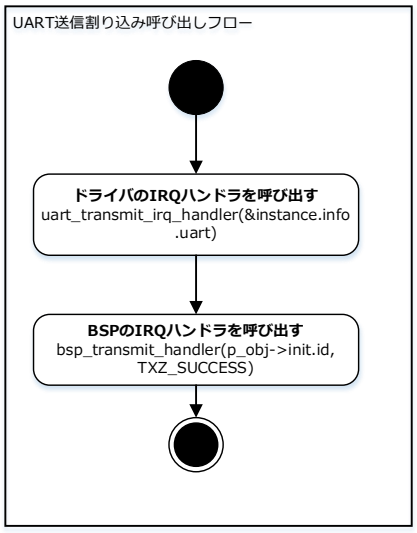


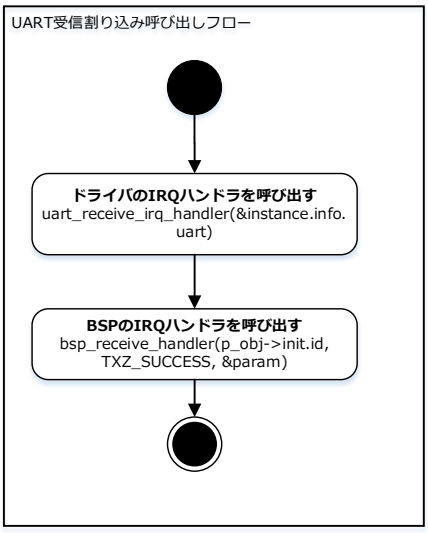
7.2. 割り込み

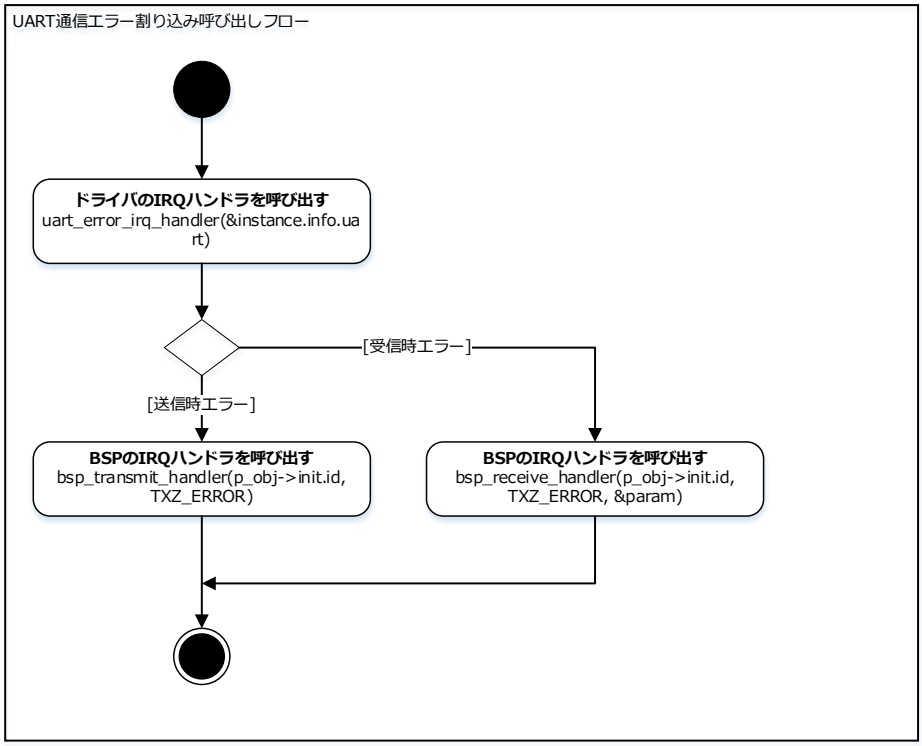

DMA転送終了割り込み呼び出しフロー
DMA転送終了割込み発生
irq_dmac_done(i)
ドライバのIRQハンドラを呼び出す
dma_irq_handler
(&instance.bsp_dma.dma, ch)
ドライバのIRQハンドラを呼び出す
tx_transfer_done(p_obj->ch[ch].id,
TXZ_SUCCESS)
ユーザ定義のIRQハンドラを呼び出す

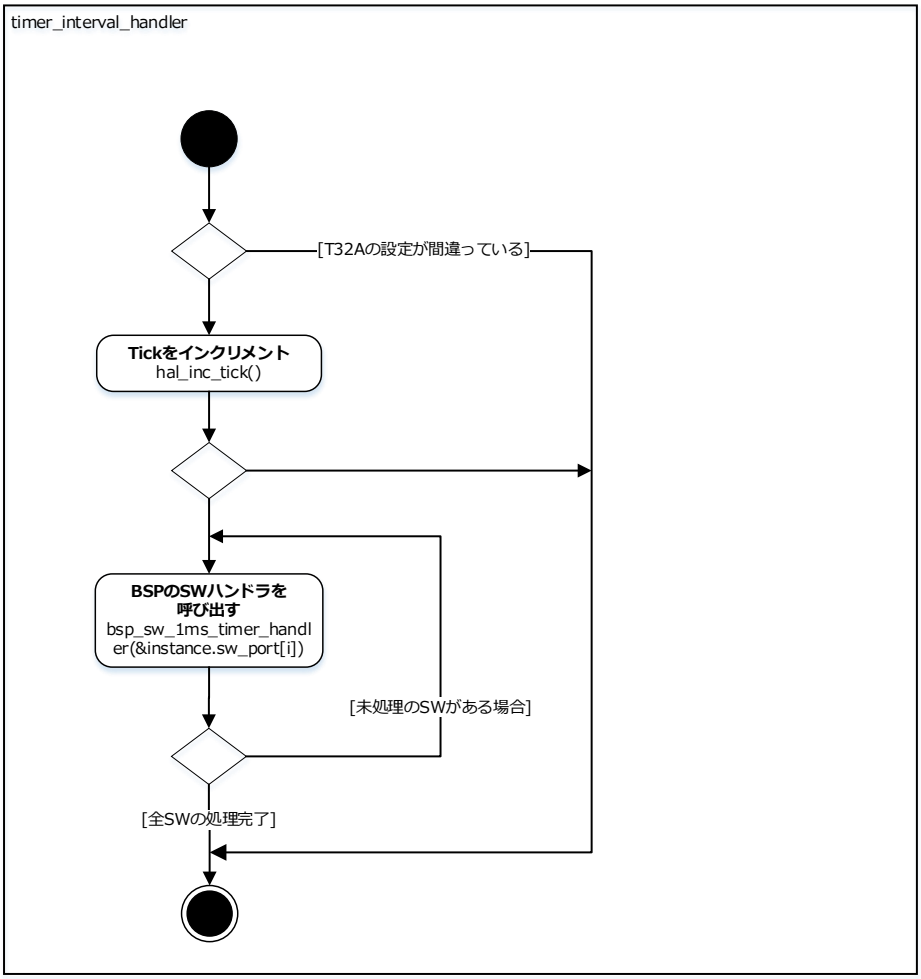

DMA転送エラー割り込み呼び出しフロー
DMA転送エラー割込み発生
irq_dmac_err()
ドライバのIRQハンドラを呼び出す
dma_error_irq_handler
(&instance.bsp_dma.dma)
ドライバのIRQハンドラを呼び出す
tx_transfer_done(p_obj->ch[i].id,
TXZ_ERROR)
ユーザ定義のIRQハンドラを呼び出す


1msタイマー割り込み呼び出しフロー
1msごとに割込み発生
irq_timer()
BSPのIRQハンドラを呼び出す
bsp_t32a_irq_handler(&instance.timer)
ドライバのIRQハンドラを呼び出す
t32a_timer_IRQHandler(&p_instance-
>t32a_init.t32a)
ユーザ定義のIRQハンドラを呼び出す


UART送信割り込み呼び出しフロー
ドライバのIRQハンドラを呼び出す
uart_transmit_irq_handler(&instance.info
.uart)
BSPのIRQハンドラを呼び出す
bsp_transmit_handler(p_obj->init.id,
TXZ_SUCCESS)


UART受信割り込み呼び出しフロー
ドライバのIRQハンドラを呼び出す
uart_receive_irq_handler(&instance.info.
uart)
BSPのIRQハンドラを呼び出す
bsp_receive_handler(p_obj->init.id,
TXZ_SUCCESS, &param)


UART通信エラー割り込み呼び出しフロー
ドライバのIRQハンドラを呼び出す
uart_error_irq_handler(&instance.info.uart)
[受信時エラー]
[送信時エラー]
BSPのIRQハンドラを呼び出す
bsp_transmit_handler(p_obj->init.id, TXZ_ERROR)
BSPのIRQハンドラを呼び出す
bsp_receive_handler(p_obj->init.id, TXZ_ERROR, &param)


timer_interval_handler
[T32Aの設定が間違っている]
Tickをインクリメント
hal_inc_tick()
BSPのSWハンドラを呼び出す
bsp_sw_1ms_timer_handler(&instance.sw_port[i])
[未処理のSWがある場合]
[全SWの処理完了]

8. 改訂履歴

Revision	日付	変更項目
1.0	2025-01-20	初版
1.1	2025-10-30	6.3 使用する割り込み M3H 使用割り込み名追記
1.2	2026-07-30	6.3 使用する割り込み 詳細は利用説明書に転載

© 2026
Toshiba Electronic Devices & Storage Corporation

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エア、ソフトウエ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、お客様のハードウエア・ソフトウエア・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。

東芝デバイス&ストレージ株式会社
https://toshiba.semicon-storage.com/jp/

© 2026
Toshiba Electronic Devices & Storage Corporation