

## Renesas Synergy™

R30AN0272JJ0110

## SPI 機能使用例-キッチンタイマー(SSP v1.1.3,v1.2.0)

Rev.1.10

2017.03.13

## 要旨

本アプリケーションノートでは、指定された時間を計測するキッチンタイマーを例に Renesas Synergy™の SSP(Synergy Software Package)を使った開発事例を紹介します。

本書に付属のサンプルプログラムは、表 1 の環境で動作します。また、表 2 に示す SSP モジュールを使用しており、これらの使用例としてもご参照頂けます。

表 1: 動作環境

使用プロジェクト	開発環境	SSP	評価ボード
kitchen_timer_SSP113_DK-S3A7.zip	e <sup>2</sup> studio v5.1.0	v1.1.3	DK-S3A7 v2.0
kitchen_timer_SSP113_DK-S3A7.zip	EW for Synergy v7.40.5	v1.1.3	DK-S3A7 v2.0
kitchen_timer_SSP120_DK-S3A7.zip	e <sup>2</sup> studio v5.3.1	v1.2.0	DK-S3A7 v2.0
kitchen_timer_SSP120_DK-S3A7.zip	EW for Synergy v7.71.1 + SSC v5.3.1	v1.2.0	DK-S3A7 v2.0

表 2 : 使用する SPI モジュール

モジュール種別	モジュール名
X-ware	ThreadX®
Framework	sf_spi
	sf_external_irq
HAL Driver	r_rspi
	r_icu
	r_ioport
	r_rtc
	r_slcd

## 目次

1. はじめに.....	3
1.1 概要.....	3
1.2 参考文献.....	3
2. ハードウェア.....	4
2.1 ハードウェア構成.....	4
2.2 ボード設定.....	4
2.3 使用機能.....	5
3. ソフトウェア.....	6
3.1 ソフトウェアのインストール.....	6
3.2 ソフトウェア構成.....	6
3.2.1 モジュール構成.....	6
3.2.2 スレッド構成.....	7
4. サンプルアプリケーション.....	7
4.1 機能概要.....	7

## 1. はじめに

### 1.1 概要

Renesas Synergy™ プラットフォームは、組み込みシステム開発の複雑化、コスト増加、開発期間の長期化といった問題を解決するために提案された新しいプラットフォームです。その中で、Renesas Synergy™ Software Package (以下、SSP) は、RTOS、HAL ドライバ、ソフトウェア・フレームワークを動作保証 (warranty) した形で提供されるため、開発者はアプリケーション開発に集中することができます。本アプリケーションノートでは、キッチンタイマーのアプリケーション事例を紹介します。

キッチンタイマーは、プッシュボタンに加え、ボード上の任意の箇所をタップすることでカウントダウンを開始/停止します。タップは、SPI で制御する加速度センサ(kx022)が検出します。具体的な制御方法は、SSP の SPI フレームワーク API を使用して、加速度センサのレジスタを read/write します。本アプリケーションノートのサンプルプログラムは、同様の制御のサンプルとしてご使用頂けます。

### 1.2 参考文献

- [1] Renesas, “ Renesas Synergy™ Development Kit DK-S3A7 v2.0 User ’ s Manual (R12UM0003EUxxxx) ” .
- [2] Renesas, “ S3A7 User ’ s Manual: Microcontrollers (R01UM0002EUxxxx) ” .
- [3] Renesas, “ Renesas Synergy™ Renesas Synergy Software Package User ’ s Manual (R01US0171EUxxxx) ” .
- [4] Renesas, “ Synergy Project Import Guide (R11AN0023EUxxxx) ”
- [5] Kionix, “ ± 2g / 4g / 8g Tri-axis Digital Accelerometer Specifications (KX022-1020 Rev. 4.0) ”

## 2. ハードウェア

### 2.1 ハードウェア構成

本書に付属のサンプルアプリケーション実行に必要なハードウェア構成を表 3 に示します。

表 3: ハードウェア構成

デバイス	製品名	DK-S7G2 接続箇所	用途
メインボード	DK-S3A7M v3.0	-	-
拡張ボード	DK-S3A7B v3.0	-	-
SLCD ボード	DK-S3LCD v2.0	-	-
USB ケーブル	-	J2/J17	DK-S3A7 と Windows PC の接続
Windows PC	-	USB ケーブル経由	DK-S3A7 への SW 書き込み/デバッグ DK-S3A7 への電力供給

### 2.2 ボード設定

本書に付属のサンプルアプリケーション実行時の DK-S3A7 のディップスイッチ S5 の設定を表 4 に示します。なお、ディップスイッチ S6 の設定は任意です。

表 4: DK-S3A7M ディップスイッチ S5 設定

番号	名称	設定*1
S5-1	PBs	ON
S5-2	QSPI	OFF
S5-3	RSXXX	OFF
S5-4	CAN	OFF
S5-5	BLE	OFF
S5-6	PMOD	OFF
S5-7	JTAG	ON
S5-8	BOOT	OFF

\*1: グレー表示は任意

### 2.3 使用機能

本書に付属のサンプルアプリケーションが使用する主なボード上の機能を表5に示します。また、各機能のボード上の配置を図1に示します。

表 5: 使用機能

名称	用途
J15	ボードへの電源供給 ボードへのサンプルアプリケーション書き込み/デバッグ
LED(LED1,LED2)	カウントダウン終了(0:00 に到達)を点滅で提示。
押しボタン(S1,S2,S3)	タイマ値のカウントダウン開始/停止(S1) タイマ値設定(S2,S3)
セグメント LCD	タイマ値表示

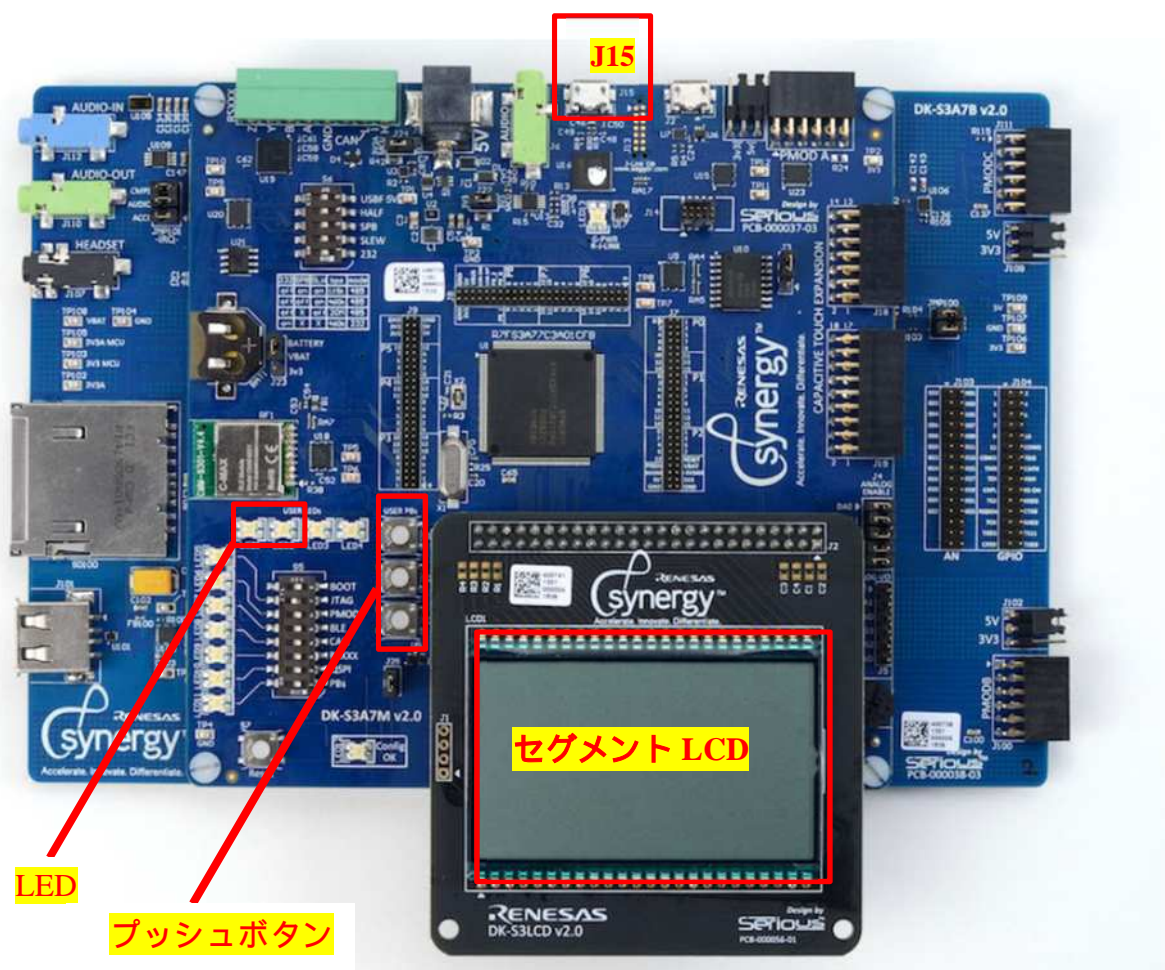


図 1 : 機能の配置

### 3. ソフトウェア

#### 3.1 ソフトウェアのインストール

1. 付属の”Synergy Project Import Guide” [4]に従い Import を実施してください。

#### 3.2 ソフトウェア構成

##### 3.2.1 モジュール構成

本書に付属のサンプルアプリケーションで使用する主な SSP モジュールを表 6 に示します。また、モジュールの構成を図 2 に示します。

表 6: 使用 SSP モジュール

モジュール種別	モジュール名	用途
X-ware	ThreadX®	OS
Framework	sf_spi	外部デバイス(kx022)との通信
	sf_external_irq	S1 ボタン押下検知,外部デバイス(kx022)からの割込検知
HAL Driver	r_rsipi	sf_spi の下位モジュール
	r_icu	sf_external_irq の下位モジュール S2,S3 ボタン押下検知
	r_ioport	MCU ピン機能の切り替え(SPI⇔SLCD) LED 点滅
	r_rtc	1 秒毎の割り込み発生
	r_slcd	タイマ値の表示

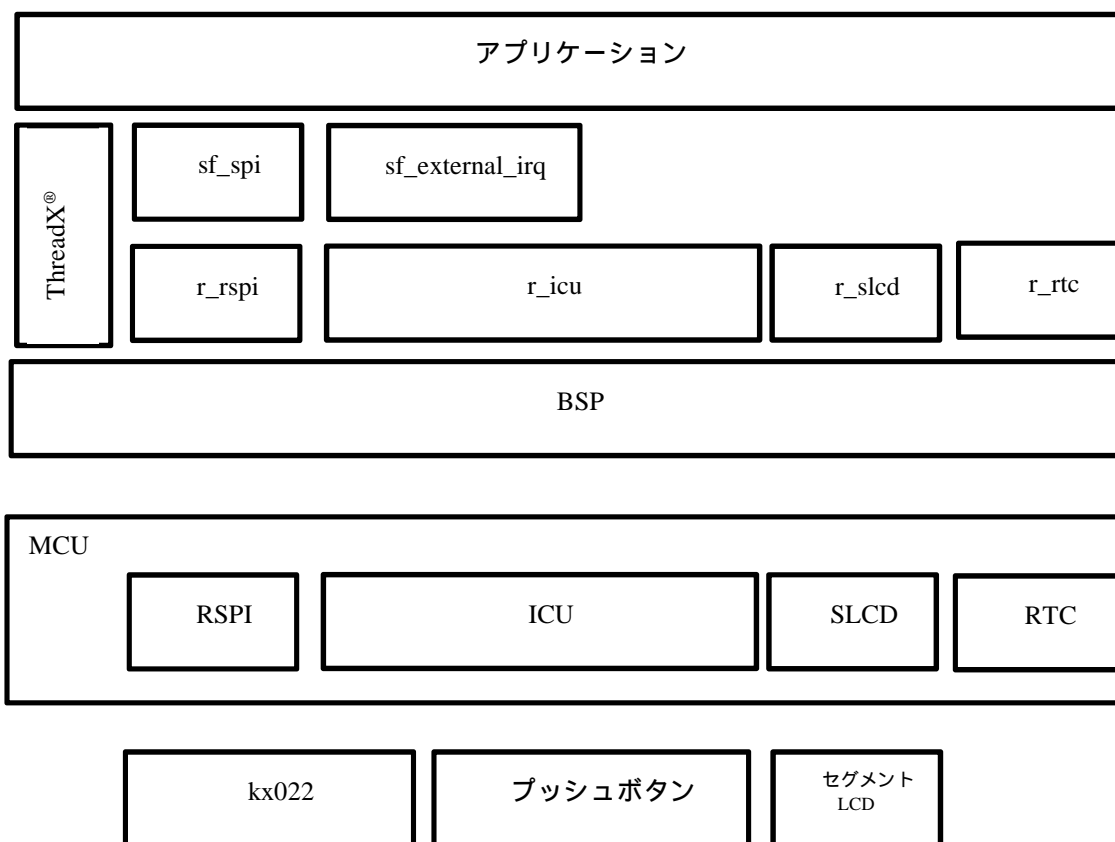


図 2:モジュール構成

### 3.2.2 スレッド構成

本書に付属のサンプルアプリケーションのユーザースレッド一覧を表 7 に示します。

表 7: スレッド構成

エントリ関数	機能
main_thread_entry()	<ul style="list-style-type: none"> <li>・メインスレッド。全体初期化及び他のスレッドの開始処理</li> <li>・pb_s1_control_thread_entry(),tap_control_thread_entry()からの semaphore を受信し、カウントダウンを開始/停止</li> <li>・一秒毎にタイマ値を減らす(カウントダウン動作)</li> <li>・カウントダウン停止中、S2,S3 ボタン押下でタイマ値を設定</li> <li>・タイマ値更新を semaphore で slcd_control_thread_entry()に通知</li> </ul>
pb_s1_control_thread_entry()	<ul style="list-style-type: none"> <li>・ S1 ボタン押下を semaphore で main_thread_entry()に通知</li> </ul>
tap_control_thread_entry()	<ul style="list-style-type: none"> <li>・ kx022 の初期化</li> <li>・ kx022 からのタップ検知割り込みを semaphore で main_thread_entry()に通知</li> </ul>
slcd_control_thread_entry()	<ul style="list-style-type: none"> <li>・ main_thread_entry()からの semaphore を受信し、slcd の表示を更新</li> </ul>

## 4. サンプルアプリケーション

### 4.1 機能概要

本書に付属のサンプルアプリケーションの機能は以下のとおりです。

- タイマ機能
  - タイマ停止中、かつ 0:00 以外のタイマ値が設定されている状態で、S1 ボタン押下、またはボード上の任意箇所をタップすることでタイマのカウントダウンを開始する。
  - カウントダウン中に S1 ボタン押下、またはボード上の任意の箇所のタップでカウントダウンを停止する。
  - カウントダウン中にタイマ値が 0:00 に達した場合、LED が点滅する。
- タイマ値設定機能
  - カウントダウン停止中に S2 ボタン押下でタイマ値の「分」を 1 増加する。最大値は 90(一時間半)。このとき、「秒」は 0 にクリアされる。
  - カウントダウン停止中に S3 ボタン押下でタイマ値の「分」を 1 減少する。このとき、「秒」は 0 にクリアされる。

ホームページとサポート窓口  
ルネサス エレクトロニクスホームページ  
<http://japan.renesas.com/>

お問い合わせ先  
<http://japan.renesas.com/contact/>

すべての商標および登録商標は、それぞれの所有者に帰属します。



## 改訂記録

Rev.	発行日	改訂内容	
		ページ	ポイント
1.00	2016-10-31	-	初版
1.10	2017-03-13	-	SSP 1.2.0 に対応

## 製品ご使用上の注意事項

ここでは、マイコン製品全体に適用する「使用上の注意事項」について説明します。個別の使用上の注意事項については、本ドキュメントおよびテクニカルアップデートを参照してください。

### 1. 未使用端子の処理

【注意】未使用端子は、本文の「未使用端子の処理」に従って処理してください。

CMOS製品の入力端子のインピーダンスは、一般に、ハイインピーダンスとなっています。未使用端子を開放状態で動作させると、誘導現象により、LSI周辺のノイズが印加され、LSI内部で貫通電流が流れたり、入力信号と認識されて誤動作を起こす恐れがあります。未使用端子は、本文「未使用端子の処理」で説明する指示に従い処理してください。

### 2. 電源投入時の処置

【注意】電源投入時は、製品の状態は不定です。

電源投入時には、LSIの内部回路の状態は不確定であり、レジスタの設定や各端子の状態は不定です。

外部リセット端子でリセットする製品の場合、電源投入からリセットが有効になるまでの期間、端子の状態は保証できません。

同様に、内蔵パワーオンリセット機能を使用してリセットする製品の場合、電源投入からリセットのかかる一定電圧に達するまでの期間、端子の状態は保証できません。

### 3. リザーブアドレス（予約領域）のアクセス禁止

【注意】リザーブアドレス（予約領域）のアクセスを禁止します。

アドレス領域には、将来の機能拡張用に割り付けられているリザーブアドレス（予約領域）があります。これらのアドレスをアクセスしたときの動作については、保証できませんので、アクセスしないようにしてください。

### 4. クロックについて

【注意】リセット時は、クロックが安定した後、リセットを解除してください。

プログラム実行中のクロック切り替え時は、切り替え先クロックが安定した後、切り替えてください。

リセット時、外部発振子（または外部発振回路）を用いたクロックで動作を開始するシステムでは、クロックが十分安定した後、リセットを解除してください。また、プログラムの途中で外部発振子

（または外部発振回路）を用いたクロックに切り替える場合は、切り替え先のクロックが十分安定してから切り替えてください。

### 5. 製品間の相違について

【注意】型名の異なる製品に変更する場合は、製品型名ごとにシステム評価試験を実施してください。

同じグループのマイコンでも型名が違えば、内部ROM、レイアウトパターンの相違などにより、電気的特性の範囲で、特性値、動作マージン、ノイズ耐量、ノイズ輻射量などが異なる場合があります。型名が違えば製品に変更する場合は、個々の製品ごとにシステム評価試験を実施してください。

## ご注意書き

1. 本資料に記載された回路、ソフトウェアおよびこれらに関連する情報は、半導体製品の動作例、応用例を説明するものです。お客様の機器・システムの設計において、回路、ソフトウェアおよびこれらに関連する情報を使用する場合には、お客様の責任において行ってください。これらの使用に起因して、お客様または第三者に生じた損害に関し、当社は、一切その責任を負いません。
2. 本資料に記載されている情報は、正確を期すため慎重に作成したのですが、誤りがないことを保証するものではありません。万一、本資料に記載されている情報の誤りに起因する損害がお客様に生じた場合においても、当社は、一切その責任を負いません。
3. 本資料に記載された製品データ、図、表、プログラム、アルゴリズム、応用回路例等の情報の使用に起因して発生した第三者の特許権、著作権その他の知的財産権に対する侵害に関し、当社は、何らの責任を負うものではありません。当社は、本資料に基づき当社または第三者の特許権、著作権その他の知的財産権を何ら許諾するものではありません。
4. 当社製品を改造、改変、複製等しないでください。かかる改造、改変、複製等により生じた損害に関し、当社は、一切その責任を負いません。
5. 当社は、当社製品の品質水準を「標準水準」および「高品質水準」に分類しており、各品質水準は、以下に示す用途に製品が使用されることを意図しております。  
標準水準： コンピュータ、OA機器、通信機器、計測機器、AV機器、  
家電、工作機械、パーソナル機器、産業用ロボット等  
高品質水準： 輸送機器（自動車、電車、船舶等）、交通用信号機器、  
防災・防犯装置、各種安全装置等  
当社製品は、直接生命・身体に危害を及ぼす可能性のある機器・システム（生命維持装置、人体に埋め込み使用するもの等）、もしくは多大な物的損害を発生させるおそれのある機器・システム（原子力制御システム、軍事機器等）に使用されることを意図しておらず、使用することはできません。たとえ、意図しない用途に当社製品を使用したことによりお客様または第三者に損害が生じても、当社は一切その責任を負いません。なお、ご不明点がある場合は、当社営業にお問い合わせください。
6. 当社製品をご使用の際は、当社が指定する最大定格、動作電源電圧範囲、放熱特性、実装条件その他の保証範囲内でご使用ください。当社保証範囲を超えて当社製品をご使用された場合の故障および事故につきましては、当社は、一切その責任を負いません。
7. 当社は、当社製品の品質および信頼性の向上に努めていますが、半導体製品はある確率で故障が発生したり、使用条件によっては誤動作したりする場合があります。また、当社製品は耐放射線設計については行っておりません。当社製品の故障または誤動作が生じた場合も、人身事故、火災事故、社会的損害等を生じさせないよう、お客様の責任において、冗長設計、延焼対策設計、誤動作防止設計等の安全設計およびエージング処理等、お客様の機器・システムとしての出荷保証を行ってください。特に、マイコンソフトウェアは、単独での検証は困難なため、お客様の機器・システムとしての安全検証をお客様の責任で行ってください。
8. 当社製品の環境適合性等の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合せください。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、適用される環境関連法令を十分調査のうえ、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、当社は、一切その責任を負いません。
9. 本資料に記載されている当社製品および技術を国内外の法令および規則により製造・使用・販売を禁止されている機器・システムに使用することはできません。また、当社製品および技術を大量破壊兵器の開発等の目的、軍事利用の目的その他軍用用途に使用しないでください。当社製品または技術を輸出する場合は、「外国為替及び外国貿易法」その他輸出関連法令を遵守し、かかる法令の定めるところにより必要な手続を行ってください。
10. お客様の転売等により、本ご注意書き記載の諸条件に抵触して当社製品が使用され、その使用から損害が生じた場合、当社は何らの責任も負わず、お客様にご負担して頂きますのでご了承ください。
11. 本資料の全部または一部を当社の文書による事前の承諾を得ることなく転載または複製することを禁じます。

注1. 本資料において使用されている「当社」とは、ルネサス エレクトロニクス株式会社およびルネサス エレクトロニクス株式会社その総株主の議決権の過半数を直接または間接に保有する会社をいいます。

注2. 本資料において使用されている「当社製品」とは、注1において定義された当社の開発、製造製品をいいます。



ルネサス エレクトロニクス株式会社

営業お問合せ窓口

<http://www.renesas.com>

営業お問合せ窓口の住所は変更になることがあります。最新情報につきましては、弊社ホームページをご覧ください。

ルネサス エレクトロニクス株式会社 〒135-0061 東京都江東区豊洲3-2-24（豊洲フォレシア）

技術的なお問合せおよび資料のご請求は下記へどうぞ。  
総合お問合せ窓口：<http://japan.renesas.com/contact/>