

# Renesas Synergy™

## ADC ドライバ / DAC ドライバ

R30AN0256JJ0101  
Rev.1.01  
2016.06.21

### 要旨

本書では、Renesas Synergy™ Software Package の ADC HAL ドライバ、および DAC HAL ドライバの使い方の概要を理解するため、簡単なアプリケーション例を使い、各ドライバについて説明します。

表 1 ソフトウェア環境

e²studio	v5.0.0.043
Renesas Synergy Software Package (SSP)	v1.1.0

### 動作確認デバイス

S7G2

### 目次

1. はじめに.....	2
1.1 概要.....	2
1.2 必要デバイス.....	2
1.3 参考文献.....	2
2. ハードウェア構成.....	3
3. アプリケーション.....	3
4. SSP のコンフィグレーション.....	4
4.1 クロック設定.....	4
4.2 ピン設定.....	4
4.3 SSP モジュール構成.....	4
4.4 SSP モジュールのコンフィグレーション.....	4
4.5 アプリケーション実装.....	6

## 1. はじめに

### 1.1 概要

本システムで使用している SSP モジュールの一覧を表 2 に示します。

表 2 使用 SSP モジュール一覧

モジュール種	モジュール名
HAL Driver	ADC Driver
	DAC Driver

### 1.2 必要デバイス

本アプリケーションの動作には、表 3 に示すものが必要となります。

表 3 必要デバイス一覧

デバイス	個数
SK-S7G2 Ver. 2.0	1
ピンヘッダ用接続ケーブル (2.54mm ピッチ)	1

### 1.3 参考文献

- [1] Renesas, “ S7G2 User ’ s Manual: Microcontrollers (R01UM0001EU0100 Rev.1.00) ” .
- [2] Renesas, “ Renesas Synergy™ Starter Kit SK-S7G2 User’s Manual ” .
- [3] Renesas, “ Renesas Synergy™ Renesas Synergy Software Package v.1.1.0 User ’ s Manual (R01US0171EU0094 Rev. 00.94) ” .

## 2. ハードウェア構成

図 1 に本アプリケーションに関するハードウェア構成を示します。SK-S7G2 の J20 の P014 ヘッダと J26 の A0 コネクタを接続します。

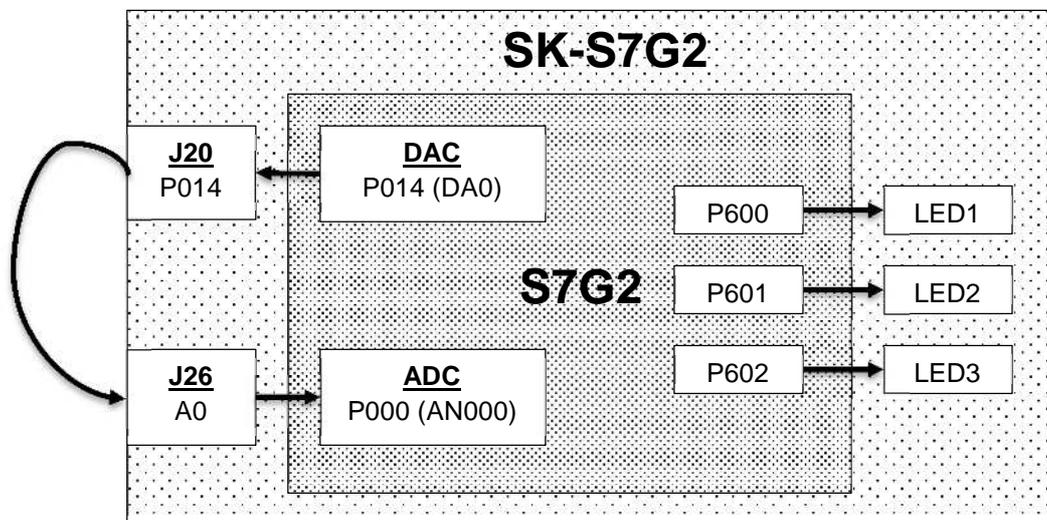


図 1 ブロック図

## 3. アプリケーション

本アプリケーションの動作仕様を以下に示します。

- 起動後、一定間隔で DA0 の出力を 0 から DAC の最大値まで、一定値ずつ増加させる。DAC の最大値を超える場合は、一定値ずつ減少させるように転じる。その後、DAC の最小値を下回る場合は、一定値ずつ増加させるように転じる。これを繰り返す。
- AN000 の入力値を ADC で測定し、測定値に応じて LED1, LED2, LED3 の点灯状態を変化させる。

## 4. SSP のコンフィグレーション

### 4.1 クロック設定

コンフィグレータのクロックで行う設定の一例を表 4 に示します。

表 4 クロック設定

クロック	周波数	
ICLK	240MHz	
PCLKB	60MHz	*1, *2
PCLKC	60MHz	*1, *2

\*1: 参考文献 [1] 46.1 Overview より、PCLKB=60MHz(maximum), PCLKC=60MHz(maximum)

\*2: 参考文献 [1] Table 46.1 A/D conversion clock より、PCLKB:PCLKC=1:1, 2:1, 4:1, 8:1, 1:2, 1:4

### 4.2 ピン設定

コンフィグレータを使い、図 1 にある各ピンの設定を表 5 のように設定します。

表 5 ピン設定一覧

カテゴリ	分類	項目	設定値
Ports	P600	Mode	Output mode
	P601	Drive Capacity	Medium
	P602	Output type	CMOS
Analog Pins	ADC 0	AN000	AN000
	DAC	DA0	DA0

### 4.3 SSP モジュール構成

Thread で使用する SSP モジュールの構成を図 2 に示します。

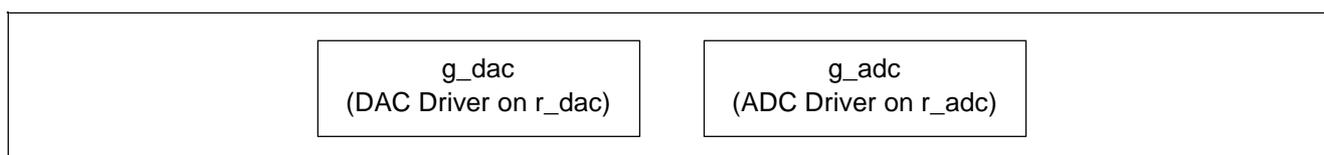


図 2 SSP モジュールの構成

### 4.4 SSP モジュールのコンフィグレーション

以下に、図 2 で示した SSP モジュールのコンフィグレーションを示します。

表 6 g\_dac (DAC Driver)

プロパティ		値
Module	Name	g_dac
	Channel	0
	Synchronize with ADC	Disabled
	Data Format	Right Justified
	Output Amplifier	Disable

表 7 g\_adc (ADC Driver)

プロパティ		値	
ICU	ADC0 SCAN END	Priority 3	
	ADC0 SCAN END B	Disabled	
Module	Name	g_adc	
	Unit	0	
	Resolution	12-Bit	
	Alignment	Right	
	Clear after read	Off	
	Mode	Single Scan	
	Channel Scan Mask	Channel 0	Use in Normal/Group A
		上記以外	Unused
	Normal/Group A Trigger	Software	
	Group B Trigger	ELC Event	
	Group Priority	Group A cannot interrupt Group B	
	Add/Average Count	Disabled	
	Addition/Averaging Mask	全て	Disabled
	Sample and Hold Mask	全て	Disabled
	Sample Hold States	24	
	Callback	adc_callback	

## 4.5 アプリケーション実装

本アプリケーションの主要部分について、以下に示します。

```

void new_thread_entry(void)
{
...
g_dac.p_api->open( g_dac.p_ctrl, g_dac.p_cfg ); /* [1] */
...
g_adc.p_api->open( g_adc.p_ctrl, g_adc.p_cfg ); /* [2] */
...
g_adc.p_api->scanCfg( g_adc.p_ctrl, g_adc.p_channel_cfg ); /* [3] */
g_adc.p_api->scanStart( g_adc.p_ctrl ); /* [4] */

while ( 1 )
{
    if( IS_COUNTDOWN(val_counter) )
    {
        val_dac = DAC12_MAX_VAL - DAC12_GET_VAL( val_counter );
    }
    else
    {
        val_dac = DAC12_GET_VAL( val_counter );
    }
    g_dac.p_api->write( g_dac.p_ctrl, val_dac ); /* [5] */

    val_counter += DAC12_STEP_VAL;
    tx_thread_sleep ( DAC12_INTERVAL );
}
}

void adc2led( adc_data_size_t val )
{
    int pat;

    pat = val / ((DAC12_MAX_VAL / NUM_PAT) + 1);
    g_ioport.p_api->pinWrite( g_Leds.p_leds[0], g_LED_table[pat][0] );
    g_ioport.p_api->pinWrite( g_Leds.p_leds[1], g_LED_table[pat][1] );
    g_ioport.p_api->pinWrite( g_Leds.p_leds[2], g_LED_table[pat][2] );
}

void adc_callback(adc_callback_args_t * p_args)
{
    adc_data_size_t    val_adc;

    if( p_args->event == ADC_EVENT_SCAN_COMPLETE )
    {
        g_adc.p_api->read( g_adc.p_ctrl, ADC_REG_CHANNEL_0, &val_adc ); /* [6]
*/

        adc2led( val_adc ); /* [7] */

        g_adc.p_api->scanStart( g_adc.p_ctrl ); /* [8] */
    }
}

```

[1]: DAC HAL Driver を表 6 に示した設定でオープンします。

[2]: ADC HAL Driver を表 7 に示した設定 ( グレー表示部以外 ) でオープンします。

[3]: ADC HAL Driver のチャンネル設定を表 7 に示した設定 ( グレー表示部 ) で行います。

- [4] : ADC HAL Driver のスキャンを開始します。
- [5] : DAC HAL Driver で DAC0 の出力値を更新します。
- [6] : ADC の scan end 割り込みのコールバック関数において、測定値を読み出します。
- [7] : [6]で読みだした値に応じて、LED を制御します。
- [8] : 次の ADC scan を開始します。

ホームページとサポート窓口<website and support,ws>

ルネサス エレクトロニクスホームページ

<http://japan.renesas.com/>

お問合せ先

<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<revision history,rh>

Rev.	発行日	改訂内容	
		ページ	ポイント
1.00	2016-03-18	-	新規作成 (SSP v1.1.0-alpha.1 版)
1.01	2016-06-21	全体	SSP v1.1.0 版に変更

## 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に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っていると、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。型名が違う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ならず、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/>