

Renesas Synergy™

R30AN0254JJ0110

Rev.1.10

SSP 機能を利用した PWM 波形出力による LED 調光(SSP v1.1.0,v1.2.0)

2017.03.13

要旨

本アプリケーションノートでは、Renesas Synergy™ の SSP(Synergy Software Package)を使った開発事例として、PWM 波形出力による LED 調光アプリケーションの例を示します。本アプリケーションノートは、SSP の以下の機能を使用します。また、本アプリケーションノートは、表 1 の環境で動作します。

- Thread-X OS による thread スケジューリング
- Messaging Framework による thread 間通信
- ADC Framework による定周期 AD 変換
- External IRQ Framework による外部割込み処理
- GPT Timer HAL Driver による PWM 波形出力

表 1 動作環境

使用プロジェクト	開発環境	SSP	評価ボード
LED_control_SSP110_DK-S3A7.zip	e ² studio v5.1.0	v1.1.0	DK-S3A7 v2.0
LED_control_SSP120_DK-S3A7.zip	e ² studio v5.3.1	v1.2.0	DK-S3A7 v2.0
LED_control_SSP120_DK-S3A7.zip	EW for Synergy v7.71.1 + SSC v5.3.1	v1.2.0	DK-S3A7 v2.0

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 クロック設定.....	6
2.3 ピン設定.....	6
3. LED 調光制御の機能仕様.....	8
4. ソフトウェア構成.....	9

1. はじめに

1.1 概要

Renesas Synergy™ プラットフォームは、組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、開発事例として LED の調光制御を例に示します。

本アプリケーションノートで使用している 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
Framework	Messaging Framework
	ADC Framework
	External IRQ Framework
HAL Driver	ADC Driver
	DTC Transfer Driver
	GPT Timer Driver
	External IRQ Driver

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)” .

2. ハードウェア

2.1 ハードウェア構成

図 1 にブロック図、図 2 に外形図を示します。また、本アプリケーションの動作に必要な DK-S3A7 ボードの設定を表 4、表 5 に示します。

表 3 ハードウェア構成

デバイス	製品名	DK-S3A7 との接続	用途
メインボード	DK-S3A7M	-	-
-	USB ケーブル	J15 経由	電源

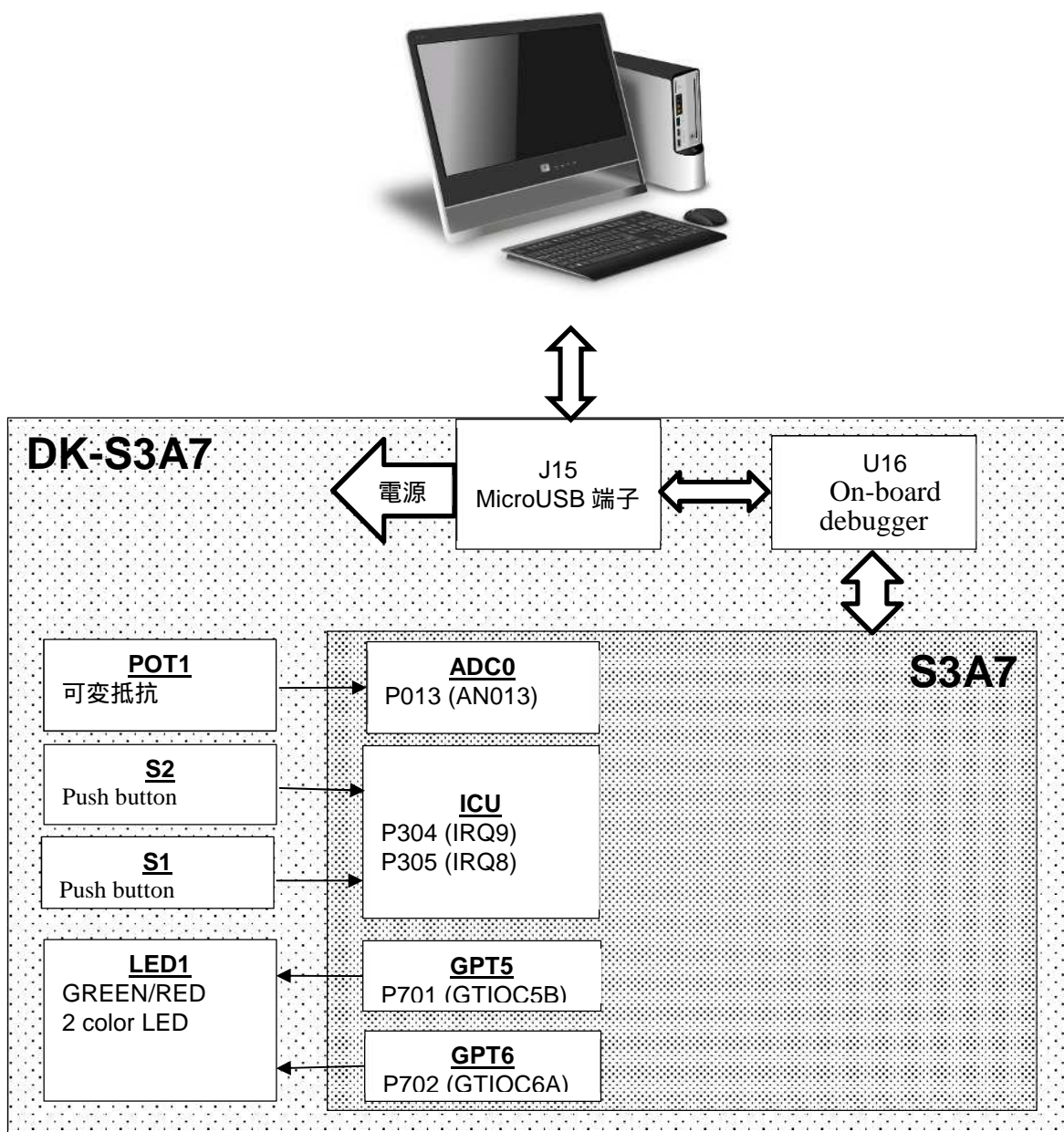


図 1 ブロック図

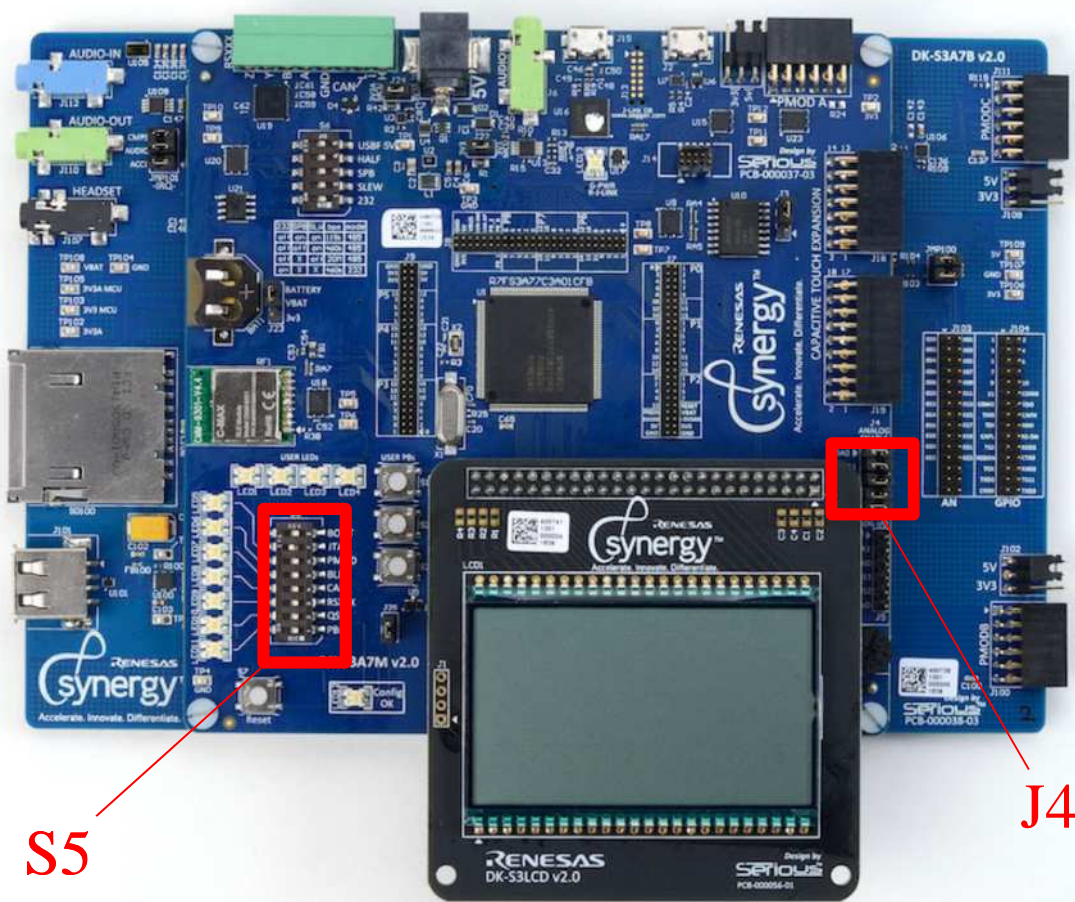


図 2 外形図

表 4 DK-S3A7 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	ON
S5-7	JTAG	ON
S5-8	BOOT	OFF

*1: グレー表示は任意

表 5 DK-S3A7 ジャンパ J4 設定

番号	名称	設定 ^{*1}
J4-1	DA0	Disconnect
J4-2	DA1	Disconnect
J4-3	AN011	Disconnect
J4-4	AN012	Disconnect
J4-5	AN013	Connect

*1: グレー表示は任意

2.2 クロック設定

本アプリケーションノートの Synergy Configuration 上のクロック設定を表 6 に示します。

表 6 クロック設定

クロック	周波数	算出式
XTAL	12MHz	-
HOCO	24MHz	-
LOCO	32768Hz	-
MOCO	8MHz	-
SUBCLK	32768Hz	-
PLL	48MHz	= XTAL ÷ 2 × 8
Clock Src	48MHz	= PLL
ICLK	48MHz	= Clock Src / 1
PCLKA	48MHz	= Clock Src / 1
PCLKB	24MHz	= Clock Src / 2
PCLKC	48MHz	= Clock Src / 1
PCLKD	48MHz	= Clock Src / 1
BCLK	24MHz	= Clock Src / 2
EBCLK	12MHz	= BCLK / 2
UCLK	48MHz	= Clock Src
FCLK	24MHz	= Clock Src / 2

2.3 ピン設定

本アプリケーションノートの Synergy Configuration 上のピン設定を表 7, 表 8 に示します。

表 7 ピン設定(SSP1.1.0)

カテゴリ	分類	項目	設定値
Ports	P304(P3)	Mode	Input mode
		Pull up	None
		IRQ	IRQ9
	P305(P3)	Mode	Input mode
		Pull up	None
		IRQ	IRQ9
Peripherals	GPT05(GPT1)	Operation Mode	Enable
		GTIOC5A	None
		GTIOC5B	P701
	GPT06(GPT1)	Operation Mode	Enable
		GTIOC6A	P702
		GTIOC6B	None
Analog Pins	ADC0	AN013	AN013

表 8 ピン設定(SSP1.2.0)

カテゴリ	分類	項目	設定値
Ports	P3/ P304	Mode	Input mode
		Pull up	None
		IRQ	IRQ9
	P3/ P305	Mode	Input mode
		Pull up	None
		IRQ	IRQ9
Peripherals	Timer:GPT/ GPT05	Pin Group Selection	Mixed
		Operation Mode	GTIOCA or GTIOCB
		GTIOCA	None
		GTIOCB	P701
	Timer:GPT/ GPT06	Pin Group Selection	Mixed
		Operation Mode	GTIOCA or GTIOCB
		GTIOCA	P702
		GTIOCB	None
	Analog:ADC/ ADC0	Operation Mode	Custom
		AN013	P013

3. LED 調光制御の機能仕様

LED 調光制御の機能は以下のとおりです。

- DK-S3A7 ボード上 LED1 の光量を Synergy MCU 搭載タイマの PWM 波形出力機能で制御します。
- LED 1 は、緑/赤 2 色に発光します。それぞれの光量を独立に変更できます。
- LED1 赤の光量は、DK-S3A7 ボード上の可変抵抗(POT1)で制御します。
- 可変抵抗(POT1)の抵抗値は、Synergy MCU 搭載の AD コンバータで読み込みます。読み込みのタイミングは、Synergy MCU 搭載タイマの定周期割込み機能で制御します。
- LED2 緑の光量は、DKS3A7 ボード上のプッシュスイッチ(S1,S2)で制御します。S1 で光量 UP,S2 で Down します。
- プッシュスイッチ(S1,S2)の押下は、Synergy MCU の外部割込み機能で検知します。
-

4. ソフトウェア構成

本アプリケーションノートの SW は、SSP に加え表 9 に示す 4 スレッドで構成されます。各スレッド間の関係を図 3 に示します。

表 9 スレッド一覧

シンボル	機能	ソースファイル
red_led_thread	可変抵抗(POT1)値を周期的に測定し、測定値に基づいて LED1 赤の光量を変化させる。	src¥red_led_thread_entry.c
green_led_thread	sw1_thread,sw2_thread からのメッセージに従い、LED1 緑の光量を変化させる。	src¥green_led_thread_entry.c
sw1_thread	プッシュスイッチ(S1)押下を検知し、green_led_thread に S1 押下メッセージを送る。	src¥sw1_thread_entry.c
sw2_thread	プッシュスイッチ(S2)押下を検知し、green_led_thread に S2 押下メッセージを送る。	src¥sw2_thread_entry.c

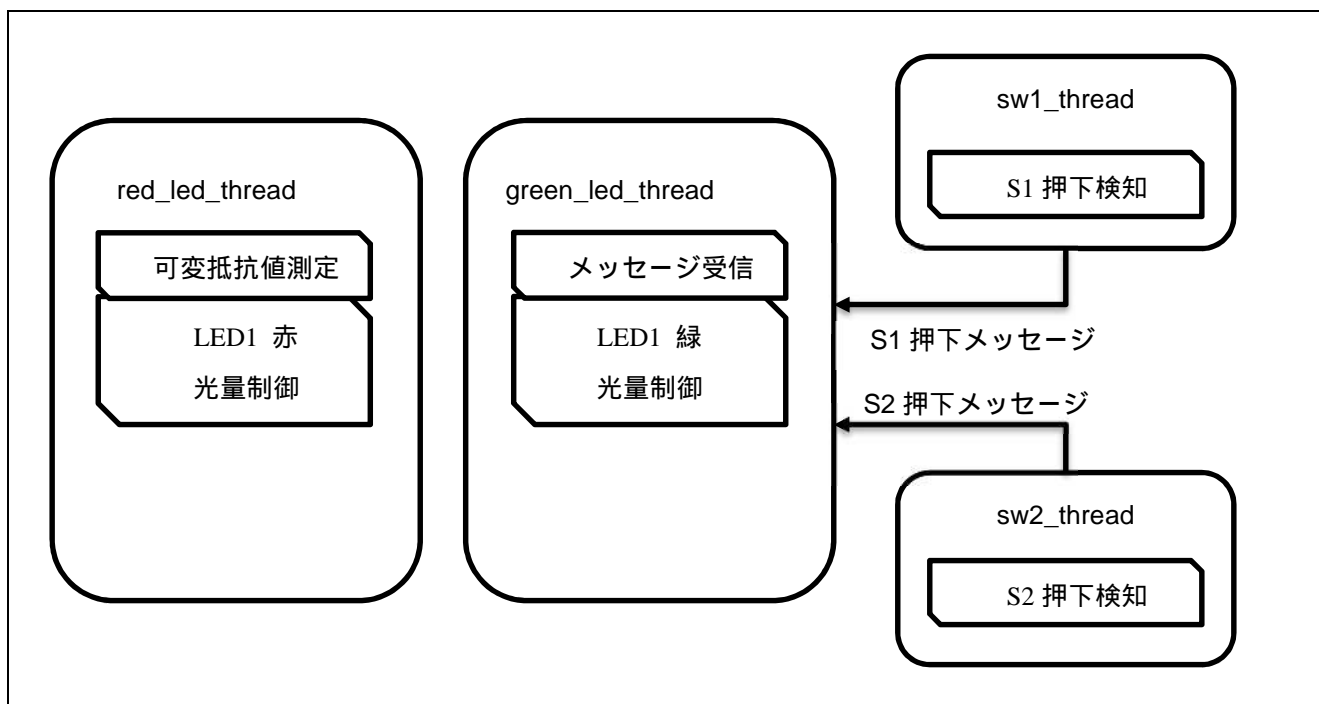


図 3 スレッド構成

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

Rev.	発行日	改訂内容	
		ページ	ポイント
1.00	2016-03-18	-	初版
1.01	2016-06-10	-	SSP 1.1.0 に対応
1.10	2017-03-13	-	SSP 1.2.0 に対応 IAR EW for Synergy 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/>