

DAC8 HAL モジュールガイド

(注1)本資料は英語版を翻訳した参考資料です。内容に相違がある場合には英語版を優先します。資料によっては英語版のバージョンが更新され、内容が変わっている場合があります。日本語版は、参考用としてご使用のうえ、最新および正式な内容については英語版のドキュメントを参照ください。

(注2)本資料の第6章まで(要旨除く)の日本語訳は、「[Synergy™ Software Package \(SSP\) v1.5.0 ユーザーズマニュアル モジュール概要編\(参考資料\)](#)」の第4章「モジュールの概要」に掲載されていますのでそちらを参照ください。

要旨(Introduction)

本モジュールガイドは、DAC8 HAL モジュールを効果的に使用してシステムが開発できるようになることを目的としています。このモジュールガイドを習得することで、開発システムへのモジュールの追加とターゲットアプリケーション向けの正確な設定(configuration)ができ、さらに付属のアプリケーションプロジェクトコードを参照して、効率的なコード記述が行えるようになります。

より詳細な API や、より高度なモジュール使用法を記述した他のアプリケーションプロジェクト例もルネサス WEB サイト(本書末尾の「参考文献」の項を参照)から入手でき、より複雑な設計に役立ちます。

DAC8 HAL モジュールは、D/A 変換アプリケーション(digital-to-analog conversion applications)向けのハイレベル API (high-level API) で、r_dac8 内に実装されています。DAC8 HAL モジュールは、Synergy S128 MCU 上の 8 ビット D/A コンバータ (DAC8) 周辺回路(peripheral)をサポートします。

目次

1. DAC8 HAL Module Features	3
2. DAC8 HAL Module APIs Overview	3
3. DAC8 HAL Module Operational Overview	3
4. Including the DAC8 HAL Module in an Application	3
5. Configuring the DAC8 HAL Module	3
6. Using the DAC8 HAL Module in an Application.....	3
7. DAC8 HAL モジュールのアプリケーションプロジェクト(The DAC8 HAL Module Application Project)	3
8. ターゲットアプリケーションに対応する DAC8 HAL モジュールのカスタマイズ (Customizing the DAC8 HAL Module for a Target Application)	8
9. DAC8 HAL モジュールのアプリケーションプロジェクトの実行(Running the DAC8 HAL Module Application Project)	8
10. DAC8 HAL モジュールのまとめ(DAC8 HAL Module Conclusion)	9

11. DAC8 HAL モジュールの次の手順 (DAC8 HAL Module Next Steps)9

12. DAC8 HAL モジュールの参考情報 (DAC8 HAL Module Reference Information)9

改訂記録11

1. DAC8 HAL Module Features
2. DAC8 HAL Module APIs Overview
3. DAC8 HAL Module Operational Overview
4. Including the DAC8 HAL Module in an Application
5. Configuring the DAC8 HAL Module
6. Using the DAC8 HAL Module in an Application
7. DAC8 HAL モジュールのアプリケーションプロジェクト(The DAC8 HAL Module Application Project)

本モジュールガイドに関連するアプリケーションプロジェクトは、サンプルアプリケーションに関する標準的な手順を示します。ISDE でアプリケーションプロジェクトをインポートして開き、DAC8 HAL モジュールに対応する設定項目を表示することができます。また、完成した設計において、DAC8 HAL モジュール API を示すために使用しているコード `dac_hal.c` を確認することもできます。

このアプリケーションプロジェクトは、DAC8 HAL モジュール API の標準的な使用方法を示します。このアプリケーションプロジェクトのメイン部分は、DAC と ADC HAL ドライバを初期化し、定数を追加した方形波 (square-like output) を生成します。ADC ドライバはその結果を定期的にスキャンし、共通のセミホスト機能を使用して、それらの結果をデバッグコンソールに出力します。以下の表は、このアプリケーションプロジェクトが使用するソフトウェアとハードウェアに関連するバージョンを示します。

表 1 このアプリケーションプロジェクトが使用するソフトウェアとハードウェアのリソース

リソース	リビジョン	説明
e ² studio	6.2.1R20180620-1239 またはそれ以降	統合ソリューション開発環境 (ISDE)
SSP	1.5.0 またはそれ以降	Synergy ソフトウェアプラットフォーム
IAR EW for Synergy	8.23.1 またはそれ以降	IAR Embedded Workbench® for Renesas Synergy™
SSC	6.2.1R20180629	Synergy Standalone Configurator
DK-S128	v1.0	スタータキット

以下の図に、本アプリケーションプロジェクトの簡単なフローを示します。

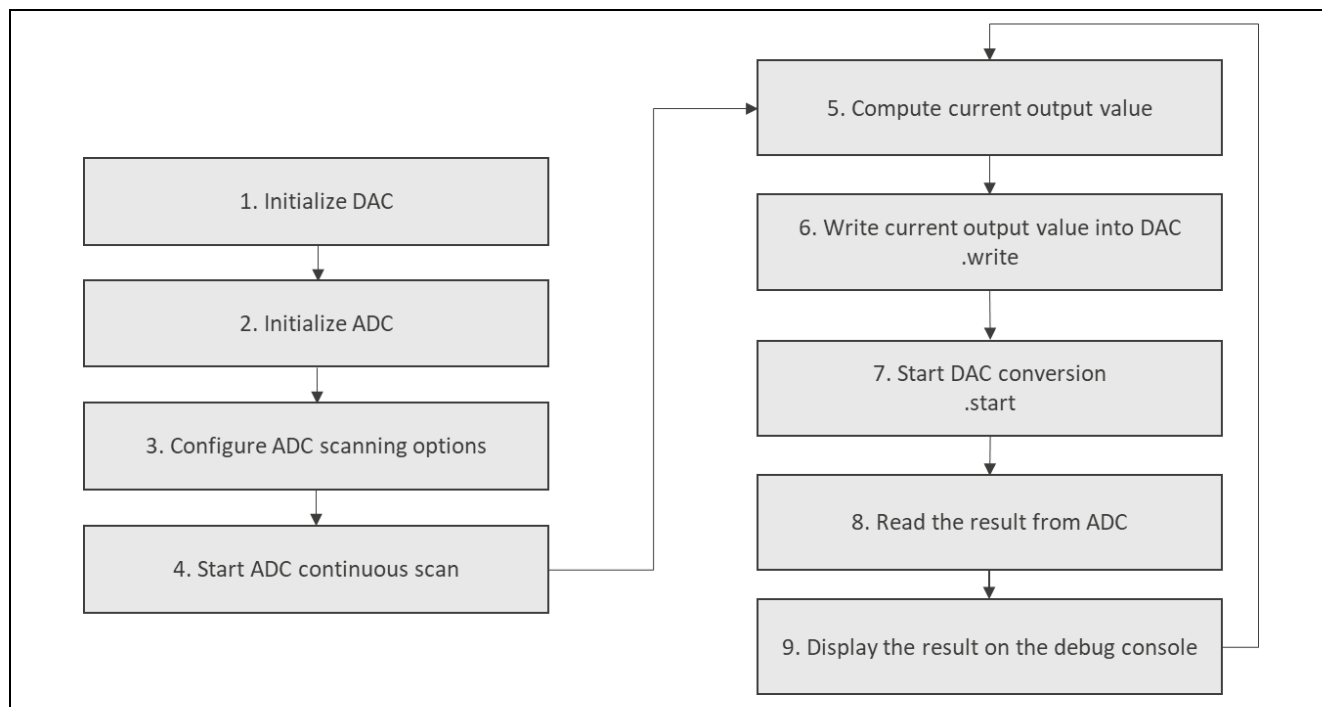


図 1 DAC8 HAL モジュールのアプリケーションプロジェクトのフロー

dac_hal.c ファイルは、このプロジェクトを ISDE にインポートすると、プロジェクト内に配置されます。ISDE でこのファイルを開き、API の主な使い方を確認するのに有効な説明を参照できます。

dac_hal.c の最初のセクションはヘッダファイルであり、DAC インスタンス構造体 (DAC instance structure) と、CMSIS DSP ライブラリ、およびマクロ定数定義 (macro constant definition) を参照しています。次に、printf() を使用して結果を表示するセミホスト機能を許可するコードセクションがあります。次のセクションは、電流出力値 (current output value) を取得する関数です。この関数は、square (方形波) 関数の値を計算します。返される値は、DAC ユニット内で最小値 (0) と最大値 (255) の範囲で変化し、DAC ユニットはこの値に基づいて方形波 (square waveform) を生成します。

最後のセクションは、メインプログラム制御セクションに対応するエントリ関数 (entry function) です。open API を使用して DAC と ADC の各ドライバを初期化します。その後、連続スキャンを行うように ADC ドライバを構成し、スキャンプロセスを開始します。無限 while ループ内で、方形波を生成するための電流出力値を計算し、write API を使用して書き込みます。計算と書き込みに成功した場合、DAC8 による変換を開始します。100 ms の遅延時間の後、ADC から値を読み取ります。読み取り動作が正常に完了した時点で、セミホスト機能を使用して結果を出力します。どの API を呼び出す場合も、ステータスを表す戻りコード (status return code) が 0 以外の値である場合、エラーが発生したことを意味しており、内側の while ループはそのエラーをトラップします。それ以外の場合、while ループ内の関数を反復実行します。

注記: この説明は、Synergy ソフトウェアパッケージ内のデバッグコンソールで printf() を使用方法をユーザが理解していることを想定しています。このような経験がない場合は、下記 WEB サイトの FAQ 2000008 「Synergy ソフトウェアパッケージのデバッグコンソールで Printf 使用方法」という記事を参照してください。デバッグモードで変数ウォッチ機能を使用して結果を表示することもできます。

<https://ja-support.renesas.com/knowledgeBase/17792531>

ターゲットボードと MCU の必須の操作と物理プロパティ (physical properties) をサポートするために、このアプリケーションプロジェクトではいくつかの重要なプロパティを設定しています。以下の表に、それらのプロパティと、このプロジェクトで設定した値を示します。このアプリケーションプロジェクトを開き、[Properties] (プロパティ) ウィンドウでこれらの設定を表示することもできます。

表 2 アプリケーションプロジェクトに対応する DAC8 HAL モジュールの設定項目

ISDE のプロパティ	設定値
Parameter Checking (パラメータチェック)	Default (BSP) (デフォルト (BSP))
Name (名前)	g_dac8_0
Channel (チャネル)	2
Synchronize with ADC (ADC と同期する)	Disabled (無効)
Data Format (データ形式)	Right Justified (右寄せ)
DAC Mode (DAC モード)	Normal Mode (通常モード)
Charge Pump Enabled (Requires MOCO active) (チャージポンプの有効化 (MOCO のアクティブ化が必須))	Disabled (無効)

表 3 アプリケーションプロジェクトに対応する ADC HAL モジュールの設定項目

ISDE のプロパティ	設定値
Parameter Checking (パラメータチェック)	BSP
Name (名前)	g_adc0
Unit (単位)	0
Resolution (分解能)	14-Bit (S3A7/S124 only) (14 ビット (S3A7/S124 のみ)) S128 は 14 ビット ADC をサポートしています
Alignment (整列)	Right (右)
Clear after read (読み取り後のクリア)	On (オン)
Mode (モード)	Continuous Scan (連続スキャン)
Channel Scan Mask (チャネルスキャンのマスク) : Channel 0 (チャネル 0)	Used in Normal/ Group A (通常/グループ A で使用)
Channel Scan Mask (チャネルスキャンのマスク) : Channel 1-27 (チャネル 1 ~ 27)	Unused (不使用)
Channel Scan Mask (チャネルスキャンのマスク) : Temperature Sensor (温度センサ)	Unused (不使用)
Channel Scan Mask (チャネルスキャンのマスク) : Voltage Sensor (電圧センサ)	Unused (不使用)
Normal/Group A Trigger (通常/グループ A のトリガ)	Software (ソフトウェア)
Group B Trigger (Valid only in Group Scan Mode) (グループ B のトリガ (グループスキャンモードでのみ有効))	ELC Event (ELC イベント)
Group Priority (Valid only in Group Scan Mode) (グループ優先順位 (グループスキャンモードでのみ有効))	Group A cannot interrupt Group B (グループ A はグループ B に割り込むことができない)
Add/Average Count (カウントの加算/平均化)	Disabled (無効)
Addition/Averaging Mask (加算/平均化のマスク) : Channel 0-27 (チャネル 0 ~ 27)	Disabled (無効)
Addition/Averaging Mask (加算/平均化のマスク) : Temperature Sensor (温度センサ)	Disabled (無効)
Addition/Averaging Mask (加算/平均化のマスク) : Voltage Sensor (電圧センサ)	Disabled (無効)
Sample and Hold Mask (サンプルアンドホールドのマスク) : Channel 0-2 (チャネル 0 ~ 2)	Disabled (無効)
Sample Hold States (Applies only to the 3 channels selected) (サンプルアンドホールドの状態 (3 個のチャネルを選択した場合のみ適用))	24
Callback (コールバック)	NULL
Scan End Interrupt Priority (スキャン終了割り込みの優先順位)	Disabled (無効)
Scan End Group B Interrupt Priority (スキャン終了グループ B 割り込みの優先順位)	Disabled (無効)

DAC と ADC の各モジュールでアナログ端子を設定するには、以下の手順を使用します。

1. Synergy コンフィギュレータの **[Pins]** (端子) タブをクリックします。
2. **[Generate data]** (データの生成) ウィンドウで、**[g_bsp_pin_cfg]** を削除します。
3. **[Generate data]** (データの生成) ボックスのチェックボックスをオフにします。**[Generate data]** (データの生成) フィールドが淡色表示になります。
4. **[Generate Project Content]** (プロジェクトコンテンツの生成) をクリックします。
5. pin configuration (端子の構成) に対応するドロップダウン矢印をクリックします。
6. pin configuration (端子の構成) の設定値を **[S128-DK.pincfg]** から **[R7FS128783A01CFM.pincfg]** に変更します。
7. **[Generate data]** (データの生成) にチェックマークを付け、空のフィールドに「g_bsp_pin_cfg」と入力します。
8. **[Generate Project Content]** (プロジェクトコンテンツの生成) をクリックします。
9. **[Peripherals]** -> **[Analog DAC12]** -> **[DAC122]** ([周辺装置] -> [アナログ DAC12] -> [DAC122]) を参照します。
10. **[Operation Mode]** (動作モード) を **[Enable]** (有効) に変更し、**[P004]** 端子を選択します。
11. **[Peripherals]** -> **[Analog ADC]** -> **[ADC0]** ([周辺装置] -> [アナログ ADC] -> [ADC0]) を参照します。
12. **[Operation Mode]** (動作モード) を **[Custom]** (カスタム) に変更し、**[AN00]** で **[P000]** 端子を選択します。

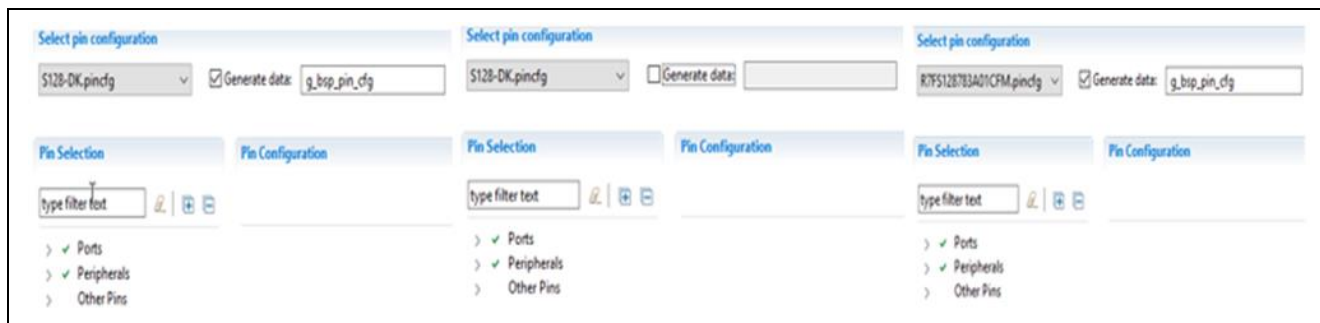


図 2 DAC8 と ADC でアナログ端子を設定する手順

さらに、ADC 端子と DAC 端子の間のハードウェア接続も必要です。チャンネル 0 (P000 端子) を使用するために ADC ドライバを設定します。DAC ドライバは、書き込まれた値をチャンネル 2 (P004) に出力します。スイッチ SW2 は、P004 に接続されています。DIP スイッチ (SW5) で、2 番 (SW2) をオフの側に移動し、スイッチ SW2 を無効にします。

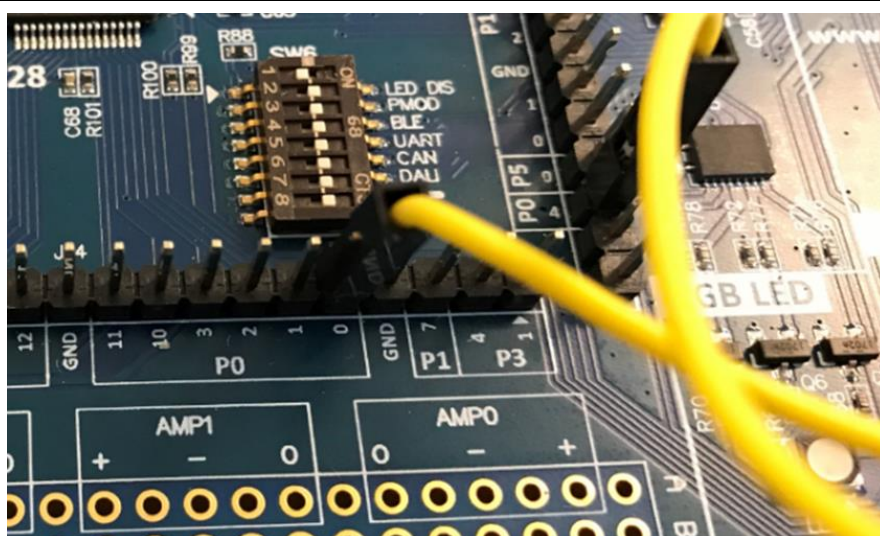


図 3 ADC の入力端子 (P000) と DAC の出力端子 (P004) の接続

8. ターゲットアプリケーションに対応する DAC8 HAL モジュールのカスタマイズ (Customizing the DAC8 HAL Module for a Target Application)

いくつかの設定項目は通常、アプリケーションプロジェクトで示している値に対し、ユーザが変更を加えます。チャンネルの変更、DAC で使用する出力アンプの有効化、Normal mode (通常モード) または ELC mode (ELC モード) で動作させるための DAC の設定を容易に行うことができます。たとえば、この DAC アプリケーションプロジェクトはチャンネル 2 (P004) を使用しており、このチャンネルを ADC の入力端子 (チャンネル 0 の場合は P000) に接続する必要がありますが、この設定は変更することができます。

9. DAC8 HAL モジュールのアプリケーションプロジェクトの実行(Running the DAC8 HAL Module Application Project)

DAC8 HAL モジュールのアプリケーションプロジェクトを実行し、ターゲットキットでその動作を確認するために、本プロジェクトの ISDE へのインポート(import)、コンパイル(compile)、およびデバッグ(debug)を実行することができます。プロジェクトを e2 studio または IAR Embedded Workbench にインポートして、アプリケーションをビルド/実行する方法については、『Renesas Synergy™ Project Import Guide』(Renesas Synergy プロジェクトインポートガイド)を参照してください。

新しいプロジェクト内で DAC8 HAL モジュールアプリケーションを実装するには、ターゲットキットで定義、設定、ファイルの自動生成、コードの追加、コンパイル、デバッグを行う手順に従います。このガイドに示す手順に従うことで SSPでの開発プロセスをより実践的に習得するのに役立ちます。

注記: Synergy 開発プロセスの基本的な流れを経験したことのあるユーザにとって、以下の手順は十分詳細なものです。これらの手順をまだ理解していない場合、『SSP ユーザーズマニュアル』の最初にある数章を確認してください。

DAC8 アプリケーションプロジェクトを作成し、実行するために、以下の手順に従ってください。

1. DAC_HAL_MG_AP という名称で S7G2-SK キット用 Renesas Synergy プロジェクトを作成します。
2. **[Threads]** (スレッド) タブを選択します。
3. DAC ドライバを [HAL/Common thread] (HAL/Common スレッド) に追加します。
4. ADC ドライバを [HAL/Common thread] (HAL/Common スレッド) に追加します。
5. 前述の表に従ってブロックを設定します。
6. **[Generate Project Content]** (プロジェクトコンテンツの生成) をクリックします。
7. 付属のプロジェクトファイル hal_entry.c、dac_hal.h、dac_hal.c からコードを追加するか、生成された hal_entry.c、dac_hal.h、dac_hal.c ファイルに上書きする形でこれらの付属ファイルをコピーします。
8. ADC の入力端子 (P000) を DAC の出力端子 (P004) に接続します。
9. J12 DEBUG_USB コネクタを使用して USB ケーブルをホスト PC に接続します。
10. アプリケーションのデバッグを開始します。
11. ポイント P004 にプローブ(probe)を接続し、方形波の波形を観測します。



図 4 P004 ポイントでの方形波


```
DAC output (number of steps): 0 ADC input (number of steps): 62
DAC output (number of steps): 255 ADC input (number of steps): 16255
DAC output (number of steps): 0 ADC input (number of steps): 66
DAC output (number of steps): 255 ADC input (number of steps): 16250
DAC output (number of steps): 0 ADC input (number of steps): 74
DAC output (number of steps): 255 ADC input (number of steps): 16257
DAC output (number of steps): 0 ADC input (number of steps): 70
DAC output (number of steps): 255 ADC input (number of steps): 16254
DAC output (number of steps): 0 ADC input (number of steps): 66
DAC output (number of steps): 255 ADC input (number of steps): 16256
DAC output (number of steps): 0 ADC input (number of steps): 70
DAC output (number of steps): 255 ADC input (number of steps): 16251
DAC output (number of steps): 0 ADC input (number of steps): 65
DAC output (number of steps): 255 ADC input (number of steps): 16249
DAC output (number of steps): 0 ADC input (number of steps): 72
DAC output (number of steps): 255 ADC input (number of steps): 16251
```

図 5 DAC HAL モジュールのアプリケーションプロジェクトのサンプル出力

10. DAC8 HAL モジュールのまとめ (DAC8 HAL Module Conclusion)

このモジュールガイドは、サンプルプロジェクトでモジュールの選択、追加、設定、使用を行うために必要な背景となる情報全般を説明しました。従来の組み込みシステムでは、これらの手順を理解することに多くに時間を必要とし、また間違いが起こりやすい操作でした。Renesas Synergy プラットフォームにより、これら手順の所要時間が短くなり、設定項目の競合や、ローレベルドライバの誤った選択など、誤りが防止できるようになりました。アプリケーションプロジェクトで示したように、ハイレベル API を使用することで高いレベルの開発からスタートし、ローレベルドライバを作成するような従来の開発環境で必要とされる時間が不要になり、開発時間を短縮できます。

11. DAC8 HAL モジュールの次の手順 (DAC8 HAL Module Next Steps)

シンプルな DAC8 モジュールのプロジェクトをマスターすれば、より複雑なサンプルをレビューできるようになります。DAC8 HAL の使用方法を示す他のアプリケーションプロジェクトとアプリケーションノートは、このドキュメントの末尾の「参考情報」の章に掲載されています。

ターゲットアプリケーションによっては、Audio Playback (オーディオ再生) フレームワークの方が適していると判断することがあります。Audio Playback (オーディオ再生) フレームワークは上位レベルのフレームワークであり、出力として DAC または I²S を使用することができます。

12. DAC8 HAL モジュールの参考情報 (DAC8 HAL Module Reference Information)

『SSP ユーザーズマニュアル』: SSP ディストリビューションパッケージの一部として html 形式が入手できるほか、Synergy WEB SSP ページ から pdf を入手することもできます。

<https://www.renesas.com/jp/ja/products/synergy/software/ssp.html>

r_dac8 モジュールの参考資料やリソースに関する最新版は、以下の Synergy WEB サイトから入手できます。

<https://www.renesas.com/jp/ja/products/synergy.htm>

Web サイトおよびサポート

次のさまざまな URL にアクセスすると、Synergy プラットフォームの主要要素に関する詳細を確認し、それらに関連するドキュメントをダウンロードし、サポートを活用することができます。

Synergy ソフトウェア	renesassynergy.com/software
Synergy ソフトウェアパッケージ	renesassynergy.com/ssp
ソフトウェアアドオン	renesassynergy.com/addons
ソフトウェア用語集	renesassynergy.com/softwareglossary
開発ツール	renesassynergy.com/tools
Synergy ハードウェア	renesassynergy.com/hardware
マイクロコントローラ	renesassynergy.com/mcus
MCU 用語集	renesassynergy.com/mcuglossary
パラメトリック検索	renesassynergy.com/parametric
キット	renesassynergy.com/kits
Synergy ソリューション Gallery	renesassynergy.com/solutionsgallery
パートナープロジェクト	renesassynergy.com/partnerprojects
アプリケーションプロジェクト	renesassynergy.com/applicationprojects
セルフサービスサポートリソース:	
ドキュメント	renesassynergy.com/docs
ナレッジベース	renesassynergy.com/knowledgebase
フォーラム	renesassynergy.com/forum
トレーニング	renesassynergy.com/training
ビデオ	renesassynergy.com/videos
Web チケット	renesassynergy.com/support

改訂記録

Rev.	発行日	改訂内容	
		ページ	ポイント
1.01	2019.05.24		・初版 ・英語版(R11AN0232JU0101 Rev.1.01, 2018.Nov.12)の巻頭と第7章以降を翻訳

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生じた損害（お客様または第三者いずれに生じた損害も含みます。以下同じです。）に関し、当社は、一切その責任を負いません。
 2. 当社製品、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またはこれらに関する紛争について、当社は、何らの保証を行うものではなく、また責任を負うものではありません。
 3. 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、全部または一部を問わず、改造、改変、複製、リバースエンジニアリング、その他、不適切に使用しないでください。かかる改造、改変、複製、リバースエンジニアリング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）、交通制御（信号）、大規模通信機器、金融端末基幹システム、各種安全制御装置等
当社製品は、データシート等により高信頼性、Harsh environment 向け製品と定義しているものを除き、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（宇宙機器と、海底中継器、原子力制御システム、航空機制御システム、プラント基幹システム、軍事機器等）に使用されることを意図しておらず、これらの用途に使用することは想定していません。たとえ、当社が想定していない用途に当社製品を使用したことにより損害が生じても、当社は一切その責任を負いません。
 6. 当社製品をご使用の際は、最新の製品情報（データシート、ユーザーズマニュアル、アプリケーションノート、信頼性ハンドブックに記載の「半導体デバイスの使用上の一般的な注意事項」等）をご確認の上、当社が指定する最大定格、動作電源電圧範囲、放熱特性、実装条件その他指定条件の範囲内でご使用ください。指定条件の範囲を超えて当社製品をご使用された場合の故障、誤動作の不具合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、データシート等において高信頼性、Harsh environment 向け製品と定義しているものを除き、耐放射線設計を行っておりません。仮に当社製品の故障または誤動作が生じた場合であっても、人身事故、火災事故その他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。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. 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。当社製品および技術を輸出、販売または移転等する場合は、「外国為替及び外国貿易法」その他日本国および適用される外国の輸出管理関連法規を遵守し、それらの定めるところに従い必要な手続きを行ってください。
 10. お客様が当社製品を第三者に転売等される場合には、事前に当該第三者に対して、本ご注意書き記載の諸条件を通知する責任を負うものといたします。
 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。
 12. 本資料に記載されている内容または当社製品についてご不明な点がございましたら、当社の営業担当者までお問合せください。
- 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が直接的、間接的に支配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。

(Rev.4.0-1 2017.11)

本社所在地

〒135-0061 東京都江東区豊洲 3-2-24（豊洲フォレシア）

www.renesas.com

お問合せ窓口

弊社の製品や技術、ドキュメントの最新情報、最寄の営業お問合せ窓口に関する情報などは、弊社ウェブサイトをご覧ください。

www.renesas.com/contact/

商標について

ルネサスおよびルネサスロゴはルネサス エレクトロニクス株式会社の商標です。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。