

(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。

本モジュールガイドは、ユーザが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。

セグメント LCD コントローラ (Segment LCD Controller) (SLCDC) HAL モジュールは、セグメント LCD アプリケーション向けのハイレベル API (high-level API) であり、r_slcdc 内で実装されています。セグメント LCD コントローラ HAL モジュールは、セグメント LCD にデータを表示するほか、表示されているデータを変更します。セグメント LCD コントローラ HAL モジュールは、Synergy MCU 内のセグメント LCD コントローラモジュールを使用します。

目次

1. SLCDC HAL Module Features.....	2
2. SLCDC HAL Module APIs Overview.....	2
3. SLCDC HAL Module Operational Overview.....	2
4. Including the SLCDC HAL Module in an Application.....	2
5. Configuring the SLCDC HAL Module.....	2
6. Using the SLCDC HAL Module in an Application.....	2
7. SLCD HAL モジュールのアプリケーションプロジェクト (SLCD HAL Module Application Project) ..	2
8. ターゲットアプリケーションに対応する SLCD HAL モジュールのカスタマイズ (Customizing the SLCD HAL Module for a Target Application)	4
9. SLCD 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 SLCD HAL Module Application Project)	4
10. SLCD HAL モジュールのまとめ (SLCD HAL Module Conclusion)	5
11. SLCD HAL モジュールの次の手順 (SLCD HAL Module Next Steps)	5
12. SLCD HAL モジュールの参考情報 (SLCD HAL Module Reference Information)	6

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

このモジュールガイドで説明するアプリケーションプロジェクトを実際に使うことで、設計全体の手順を体験することができます。このプロジェクトは、このドキュメントの末尾にある「参考情報」章に掲載されているリンクにあります。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、セグメント LCD 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、完成した設計で、セグメント LCD API を示すために使用している `slcdc_thread_entry.c` 内のコード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、セグメント LCD API の一般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スレッドエントリ (main thread entry) は、セグメント LCD HAL モジュールを初期化 (initialize) します。カウンタは値を増減させ、現在の値を画面に表示します。コントラストが低下した状態でカウントアップ (count up) を開始し、コントラストが上昇した状態でカウントダウン (countdown) を実行します。次の表は、このアプリケーションプロジェクトが使用する対応ソフトウェアおよびハードウェアのターゲット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	5.3.1 またはそれ以降	統合ソリューション開発環境 (ISDE)
SSP	1.2.0 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 Renesas Synergy	7.71.2 またはそれ以降	IAR Embedded Workbench® for Renesas Synergy™
SSC	5.3.1 またはそれ以降	Synergy Standalone Configurator
DK-S3A7	v2.0	開発キット

以下の図に、本アプリケーションプロジェクトのシンプルなフローを示します。

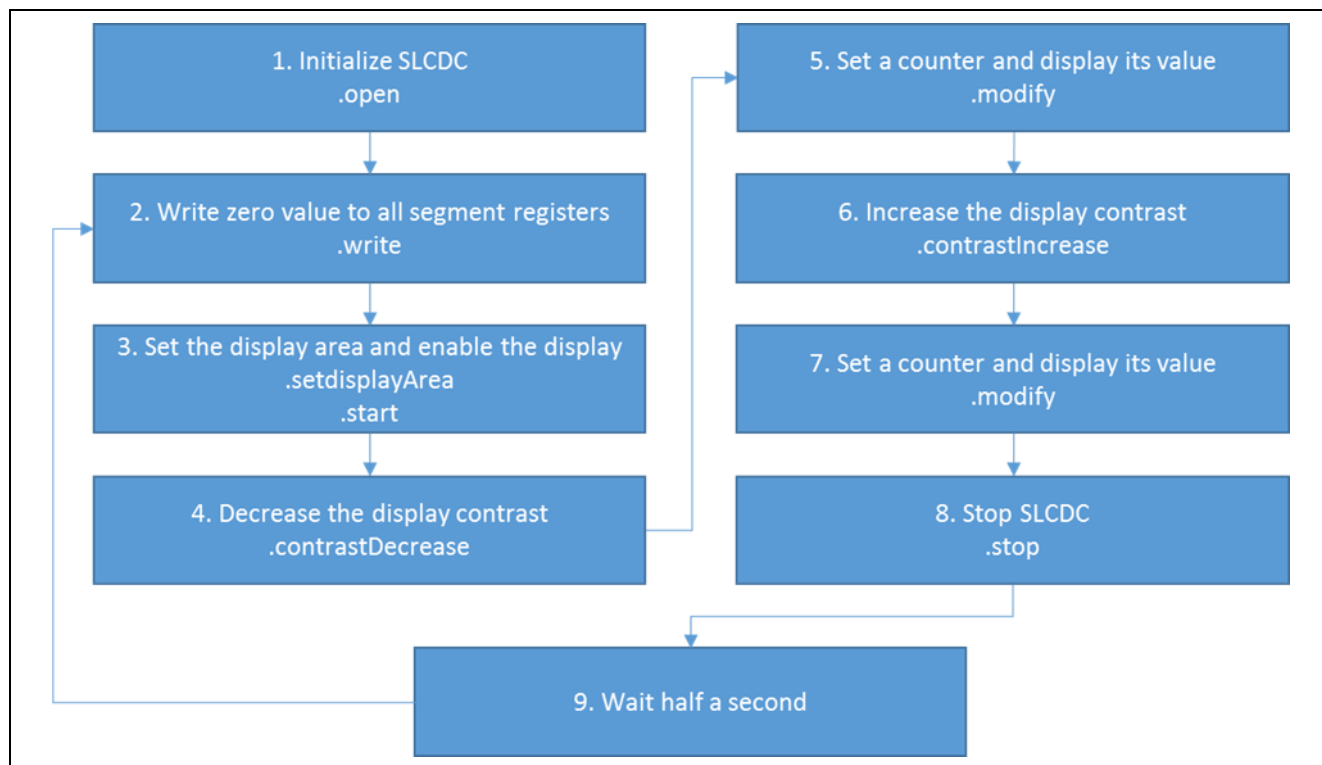


図 4 SLCD HAL モジュールのアプリケーションプロジェクトのフロー

アプリケーションプロジェクト全体は、このドキュメント末尾の「参考情報」の章に掲載されているリンクから参照することができます。slcdc_thread_entry.c ファイルは、このプロジェクトを ISDE にインポートすることにより、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 の使い方のガイドを見ることができます。

slcdc_thread_entry.c の最初のセクションには、SLCDC インスタンス構造体を参照するヘッダファイルと、セグメントバッファおよびいくつかの定数を定義するコードセクションがあります。続くセクションは関数プロトタイプ (function prototype) を含んでいます。その中に、スレッドエントリ関数 (thread-entry function) で使用する SLCD ヘルパー関数 (helper function) もあります。すべての宣言の後に、それらの定義が続きます。最初の定義は open API を使用して SLCDC を初期化します。次の関数は setdisplayArea API を使用して表示領域を設定し、start API を使用して表示を開始します。表示を無効にする必要がある場合、関連する関数が stop API を呼び出します。

それに続く関数は、write API を使用してすべてのセグメントのオン/オフを切り替えます。コントラスト調整のための 2 つのルーチンが存在しています。これらは contrastIncrease と constrastDecrease の API であり、指定した値だけディスプレイのコントラストを増減します。次の 2 つの関数は、セグメントの最大のグループに 1 つの数値を表示する目的で使用します。各桁は、関連する 7 セグメントのグループで表示します。これらの関数は、内部で modify API を呼び出します。続く関数は、0 から特定の数値までカウントアップするカウンタを表示します。それに続く関数は同様の方法でカウントダウンするカウンタを表示します。

最後のセクションは、スレッドエントリ関数 (thread-entry function) です。この関数は最初にディスプレイを初期化し、無限ループに入ります。このループ内で、すべてのセグメントをオフにした後、ディスプレイを有効にし、表示領域 (display area) を設定します。ディスプレイのコントラストを低下させた後、カウンタを起動し、画面に表示します。表示が完了した後、ディスプレイのコントラストを上昇させ、カウントダウンを開始します。これらの動作の後、ディスプレイを無効にし、この関数は 0.5 秒待機して、その後ループの本体を再度実行します。

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。次の表に、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。実際に、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 SLCD 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_slcdc
Slcdc Clock (Slcdc クロック)	Clock Loco
Slcdc Clock Divisor (Slcdc クロック分周器)	Clk Divisor Loco 128 (Clk 分周器 Loco 128)
Bias Method (バイアス印加方法)	Bias 3 (バイアス 3)
Time Slice (タイムスライス)	Slice 4 (スライス 4)
Wave Form (波形)	Wave A (波形 A)
Slcdc Drive Voltage Generator (Slcdc ドライブ電圧発生器)	Internal voltage boosting (内部電圧の昇圧)

8. ターゲットアプリケーションに対応する SLCD HAL モジュールのカスタマイズ (Customizing the SLCD 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、開発者が変更を加えます。たとえば、ユーザは、クロック分周 (clock divisor) とクロック供給元 (clock source) に関する設定項目を簡単に変更することができます。また、バイアス印加方法 (bias method)、タイムスライス (time slice)、波形 (wave form)、ドライブ電圧発生器 (drive voltage generator) を変更することもできます。[Threads] (スレッド) タブでセグメント LCD HAL モジュールブロックを選択した状態で、コンフィギュレータの [Properties] (プロパティ) タブを使用してこれらの設定を実行できます。さらに、[Pins] (端子) タブを使用して、セグメントデータライン (data line) を変更することもできます。

9. SLCD 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 SLCD HAL Module Application Project)

セグメント LCD 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観察するため、プロジェクトの ISDE へのインポート、コンパイル、およびデバッグを容易に実行できます。

新しいプロジェクト内でセグメント LCD HAL モジュールアプリケーションを実行する場合、ターゲットキット上で行う定義、設定、ファイルの自動生成、コードの追加、コンパイル、デバッグは以下の手順に従います。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ことができます。

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、このドキュメントの末尾にある「参考情報」の章に掲載されている『SSP ユーザマニュアル』の最初の数章を参照してください。

セグメント LCD HAL モジュールのアプリケーションプロジェクトを作成、実行するには、以下の手順に従ってください。

1. SLCDC_HAL_MG_AP の名称で DK-S3A7 ボード用 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. 以下の新しいスレッドを追加します。
 - a. Symbol (シンボル): `slcdc_thread`
 - b. Name (名前): Segment LCD Controller Thread
4. **[Segment LCD HAL]** (セグメント LCD HAL) モジュールを **[Segment LCD Controller Thread]** (セグメント LCD コントローラスレッド) に追加します。
5. **[Segment LCD HAL Module]** (セグメント LCD HAL モジュール) を構成します。
6. **[Generate Project Content]** (プロジェクトコンテンツの生成) ボタンをクリックします。
7. 付属のプロジェクトファイル `slcdc_thread_entry.c` からコードを追加するか、あるいは生成された `slcdc_thread_entry.c` ファイルに上書きする形でコピーします。
8. micro USB ケーブルを DK-S3A7 ボードの J15 につなぎ、ホスト PC に接続します。
9. アプリケーションのデバッグを開始します。
10. 出力は、画面に表示されます。

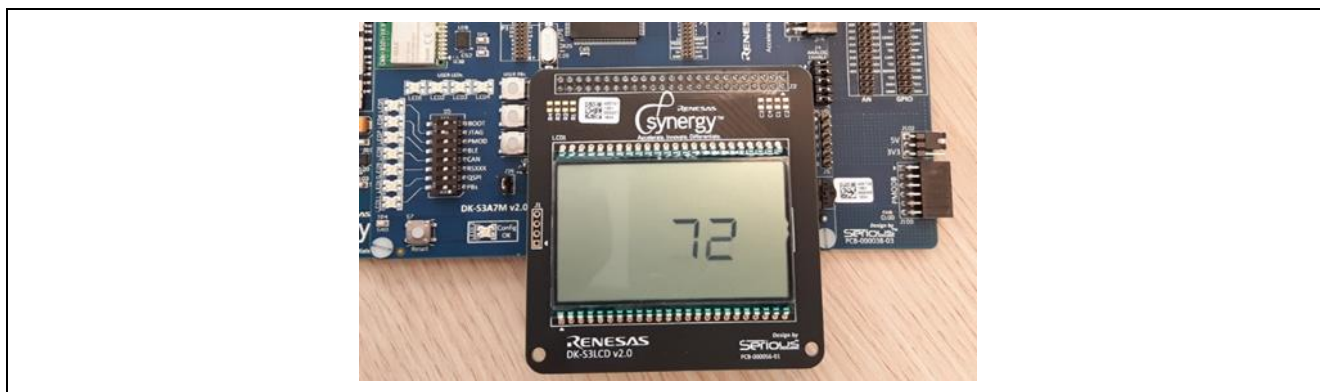


図 5 セグメント LCD HAL モジュールのアプリケーションプロジェクトのサンプル出力

10. SLCD HAL モジュールのまとめ (SLCD 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. SLCD HAL モジュールの次の手順 (SLCD HAL Module Next Steps)

シンプルな SLCDC HAL モジュールのプロジェクトを習得した後は、より複雑なサンプルをレビューできるようになります。リアルタイムクロック (RTC) が必要になること、または SPI を使用したセンサとの通信が有用であることがわかるようになります。これらのコンポーネントは、本ドキュメントの末尾にある「参考情報」の章に記載した入手可能なドキュメントで説明しています。

SLCDC HAL モジュールの機能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、本ドキュメントの末尾にある「参考情報」の章の説明に従って入手できます。

12. SLCD HAL モジュールの参考情報 (SLCD 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 サイト から pdf を入手できます。

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

r_slcd モジュールの参考資料やリソースに関する最新版のリンクは、以下の Synergy WEB ページから入手できます。

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

Web サイトおよびサポート

サポート: <https://synergycastle.renesas.com/support>

テクニカルサポート :

- アメリカ: <https://www.renesas.com/en-us/support/contact.html>
- ヨーロッパ: <https://www.renesas.com/en-eu/support/contact.html>
- 日本: <https://www.renesas.com/ja-jp/support/contact.html>

改訂記録

Rev.	発行日	改訂内容	
		ページ	ポイント
1.0	2019.05.21		・ 初版 ・ 英語版（R11AN0100EU0101, Rev.1.01, 2017.09.01 発行）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したします。
 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

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。

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/