RXファミリ

R01AN2239JJ0130
Rev.1.30
Jul 31, 2024

USB ホスト コミュニケーションデバイスクラスドライバ(HCDC) for USB Mini Firmware による CDC デバイスとの USB 通信を行うサンプルプログラム Firmware Integration Technology

要旨

本資料は、USB Host Communication Devices Class Driver for USB Mini Firmware Firmware Integration Technology（以降、USB HCDC FIT モジュールと記述）を使用したサンプルファームウェアの説明資料です。以降、本サンプルファームウェアを HCDC と記述します。

実際のソフトウェア開発時には、必ず”USB Basic Mini Host and Peripheral Driver (USB Mini Firmware) Firmware Integration Technology アプリケーションノート”(Document No:R01AN2166)および各マイコンのユーザーズマニュアル(ハードウェア編)と併用してご利用ください。また、必要に応じて USB Host Communication Device Class Driver for USB Mini Firmware Firmware Integration Technology アプリケーションノート”(Document No: R01AN2167)も参照してください。なお、USB Basic Mini Host and Peripheral Driver (USB Mini Firmware) Firmware Integration Technology アプリケーションノート”(Document No: R01AN2166)は、パッケージ内の"reference_documents"フォルダにあります。

対象デバイス

RX111 グループ
RX113 グループ
RX231 グループ
RX23W グループ
RX261 グループ

本プログラムは Renesas Starter Kits (RSK)、Renesas Solution Starter Kit(RSSK)または EK を使って動作確認を行っています。

目次

1. はじめに 2

2. ソフトウェア構成 3

3. セットアップ 4

4. サンプルアプリケーション 8

5. クラスドライバ概要 13

6. RI600V4プロジェクトをCS+で使用する場合 14

7. e² studio用プロジェクトをCS+で使用する場合 19

1. はじめに

1.1 機能概要

HCDC は、USB コミュニケーションデバイスクラス仕様（以降 CDC と記述）の Abstract Control Model に準拠し、CDC デバイスとの通信を行うことが可能です。
HCDCの機能を以下に示します。

- CDC デバイス接続時、コミュニケーションクラスのデータ通信を行う。

1.2 HCDC 構成要素

HCDC は以下の FIT モジュールとサンプルアプリケーションで構成されています。

Table 1-1 HCDC 構成要素

FIT モジュール名	フォルダ名
RX Family Board Support Package Module Firmware Integration Technology	r_bsp
RX ファミリ USB Basic Mini Host and Peripheral Driver (USB Mini Firmware) Firmware Integration Technology	r_usb_basic_mini
RX ファミリ USB Host Communication Devices Class Driver for USB Mini Firmware Firmware Integration Technology	r_usb_hcdc_mini
RX Family DTC Module Firmware Integration Technology	r_dtc_rx
RX Family DMA Controller DMACA Control Module Firmware Integration Technology	r_dmaca_rx

各 FIT モジュールの詳細は、関連ドキュメントを参照してください。また、本サンプルファームウェアで使用している FIT モジュールの最新バージョンは下記のホームページよりダウンロードが可能です。

ルネサスエレクトロニクスホームページ http://japan.renesas.com/

1.3 注意事項

本ドライバは、USB 通信動作を保証するものではありません。システムに適用される場合は、お客様における動作検証はもとより、多種多様なデバイスに対する接続確認を実施してください。

1.4 動作確認済環境

Table 1-2 動作確認環境

項目	内容
C コンパイラ	ルネサスエレクトロニクス製 C/C++ Compiler for RX Family (統合開発環境のデフォルト設定に"-lang = c99"オプションを追加)
	GCC for Renesas RX (統合開発環境のデフォルト設定に"-std = gnu99"オプションを追加)
	IAR C/C++ Compiler for Renesas
リアルタイム OS	FreeRTOS RI600V4
エンディアン	リトルエンディアン / ビッグエンディアン
モジュールのリビジョン	Rev.1.30
使用ボード	Renesas Starter Kit for RX111 Renesas Starter Kit for RX113 Renesas Starter Kit for RX231 Renesas Solution Starter Kit for RX23W EK-RX261

2. ソフトウェア構成

2.1 モジュール構成

HCDC は、HCD を介してデバイスとデータ通信を行い、APL に結果を通知します。また、APL からデータ転送要求があった場合、HCDC と HCD を介してデバイスに通知します。

Figure 2-1に HCDC のモジュール構成、Table 2-1にモジュール機能概要を示します。

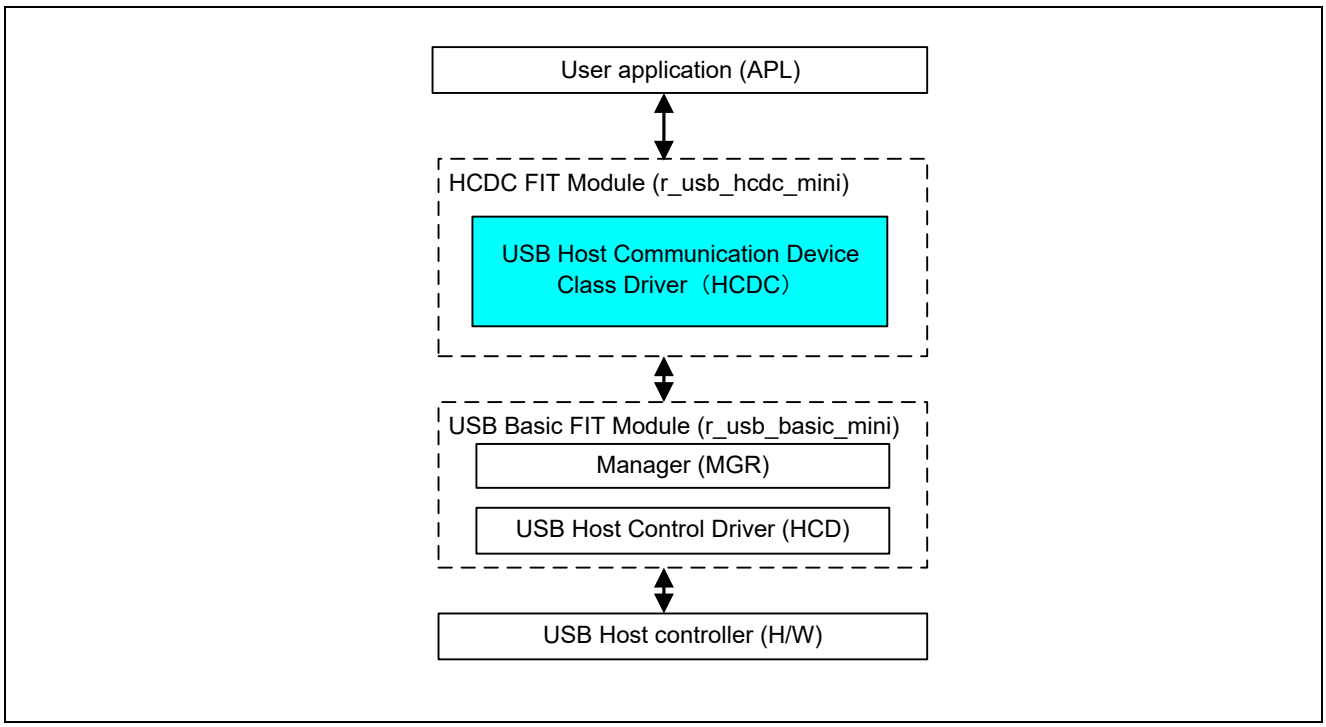


Figure 2-1　モジュール構成図

Table 2-1　モジュール機能概要

モジュール名	機能概要
APL	サンプルアプリケーションプログラム
HCDC (r_usb_hcdc_mini)	CDC クラスドライバ ・ APL からの CDC に関するリクエストおよび、データ通信を HCD へ要求する
HCD (r_usb_basic_mini)	USB Host 制御ドライバ

3. セットアップ

3.1 ハードウェア

3.1.1 動作環境例

HCDC の動作環境例をFigure 3-1に示します。評価ボードのセットアップ、エミュレータなどの使用方法については各取扱説明書を参照ください。

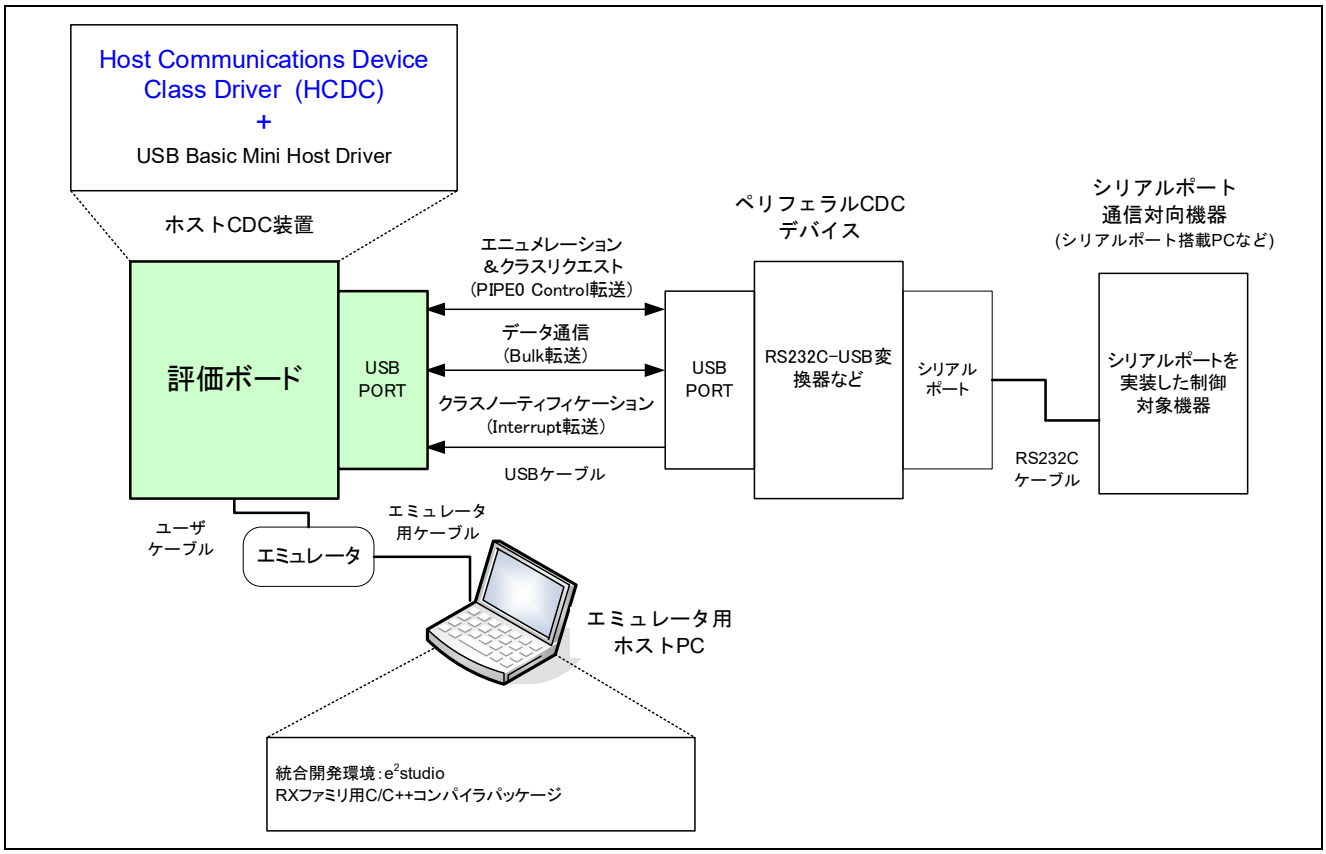


Figure 3-1　動作環境例

動作確認済みの評価ボードをTable 3-1に示します。

Table 3-1　**HCDC 動作確認済みの評価ボード**

マイコン	評価ボード
RX111	RSKRX111
RX113	RSKRX113
RX231	RSKRX231
RX23W	RSSKRX23W
RX261	EK-RX261

3.1.2 RSK / RSSK/ EK 設定

RSK / RSSK / EK を USB Host モードに設定する必要があります。設定内容は以下を参照してください。

Table 3-2 **RSK / RSSK 設定**

RSK/RSSK	ジャンパ設定
RSKRX111	J12: Shorted Pin1-2
RSKRX113	J12: Shorted Pin1-2
RSKRX231	J15: Shorted Pin1-2
RSSKRX23W	J5: Shorted Pin2-3
EK-RX261	J18: Open, J19: Shorted Pin 1-2

[Note]

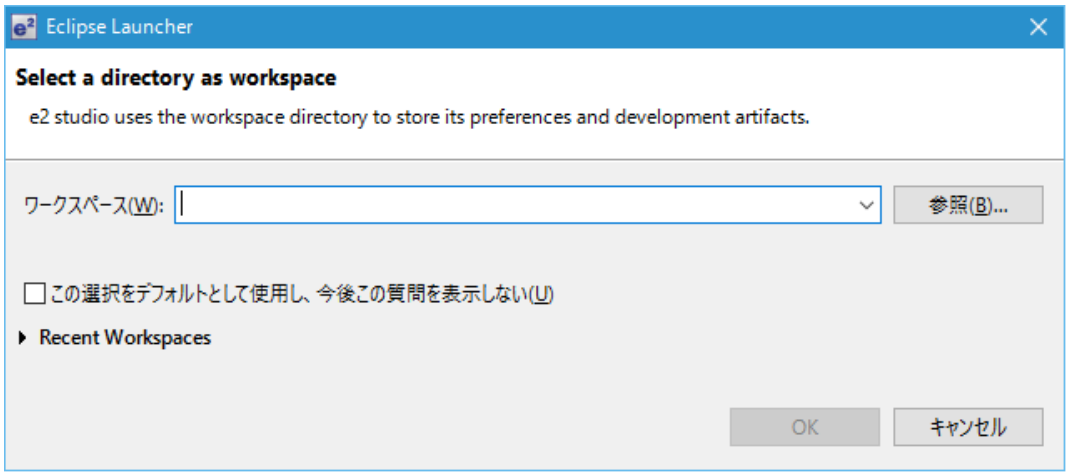
RSK / RSSK / EK 設定の詳細については、RSK / RSSK / EK のユーザーズマニュアルを参照してください。

3.2 ソフトウェア

(1). e² studio を起動

a) e² studio を起動してください。

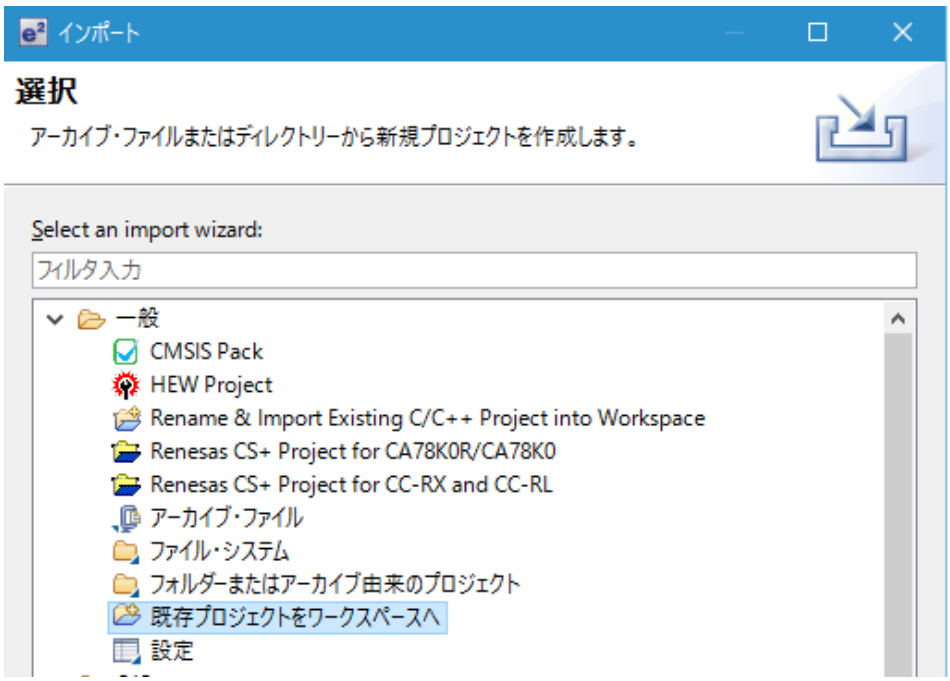
b) はじめて e² studio を起動する場合、Eclipse Launcher ダイアログが表示されますので、プロジェクトを格納するためのフォルダを指定してください。



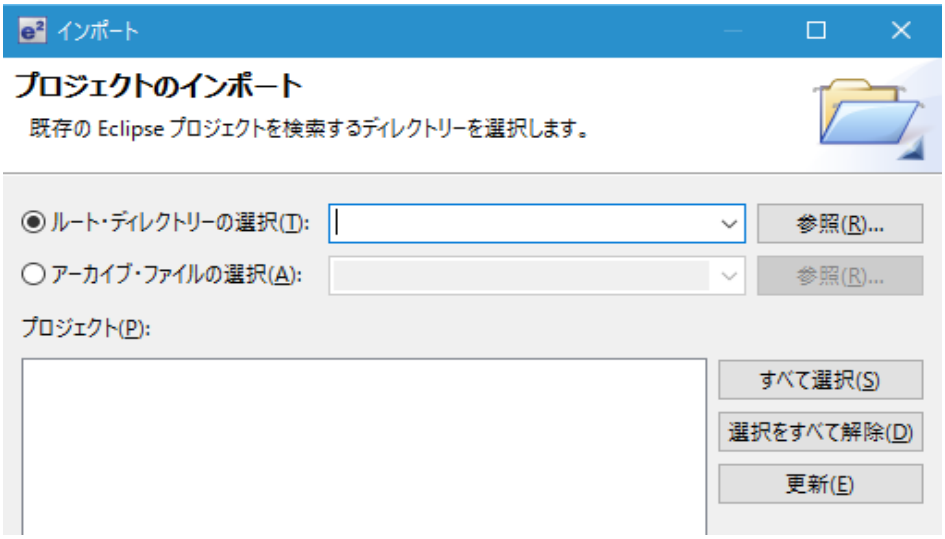
(2). プロジェクトをワークスペースへインポート

a) [ファイル] --> [インポート]を選択してください。

b) [一般] => [既存プロジェクトをワークスペースへ]を選択してください。



c) プロジェクトファイル".cproject"が格納されたフォルダを”Select root directory”に入力してください。



d) “Finish”をクリック

プロジェクトのワークスペースへのインポートが完了しました。同様の方法で他のプロジェクトを同一のワークスペースへインポートすることができます。

(3). “Build”ボタンをクリックし、実行プログラムを生成してください。

(4). デバッガへの接続を行い、実行プログラムをダウンロードしてください。“Run”ボタンをクリックすると、プログラムが実行されます。

4. サンプルアプリケーション

4.1 アプリケーション仕様

APLの主な機能を以下に示します。

1. CDC デバイスに対し、受信要求（Bulk In 転送）を行い、受信データを取得する。
2. Bulk Out 転送により受信データを CDC デバイスへ送信する（ループバック）。
3. 通信速度等の設定は、クラスリクエスト SET_LINE_CODING を CDC デバイスに送信することにより行います。このクラスリクエストにより通信速度、データビット数、ストップビット長、パリティビットの設定を行えます。

4.1.1 データ転送イメージ

データ転送イメージをFigure 4-1に示します。

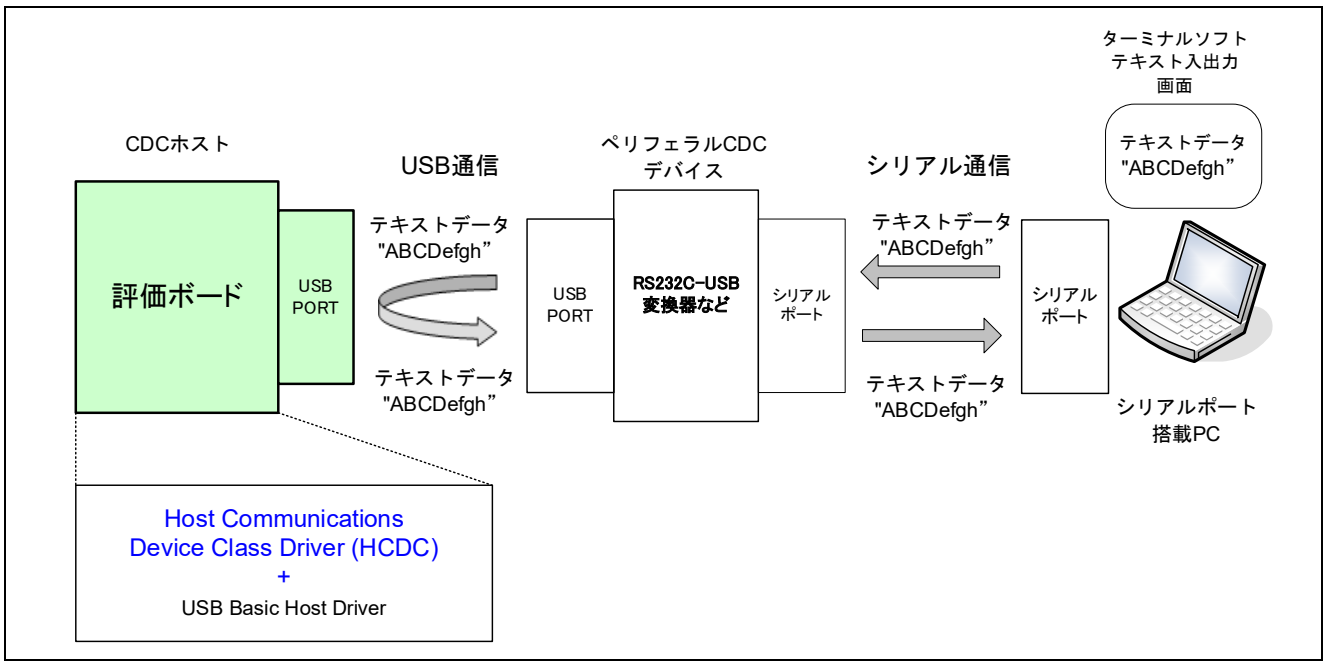


Figure 4-1 データ転送 (ループバック通信) イメージ

4.2 アプリケーション処理概要

APL は、初期設定、メインループの 2 つの部分から構成されます。以下にそれぞれの処理概要を示します。

4.2.1 初期設定

初期設定では、MCU の端子設定、USB ドライバの設定、USB コントローラの初期設定を行います。

4.2.2 メインループ (Non-OS)

このメインループでは、CDC デバイスから受信したデータをそのまま CDC デバイスへ送信するループバック処理をメインに行います。以下にメインループの処理概要を示します。

1. RSK/RSSK に CDC デバイスが ATTACH され、Enumeration 完了後に R_USB_GetEvent 関数をコールすると戻り値に USB_STS_CONFIGURED がセットされます。APL では、USB_STS_CONFIGURED を確認するとクラスリクエスト SET_LINECODING を CDC デバイスに送信します。
2. クラスリクエスト処理の完了を確認すると R_USB_Read 関数をコールし、CDC デバイスから送信されるデータのデータ受信要求を行います。なお、データ受信要求のほか、CDC デバイスからの Class Notification 受信要求も行います。
3. CDC デバイスからのデータ受信が完了し、R_USB_GetEvent 関数をコールすると戻り値に USB_STS_READ_COMPLETE がセットされます。受信したデータは外部変数 g_data に格納されています。受信データサイズは、usb_ctrl_t 構造体のメンバ size により確認できます。APL では、メンバ size が 0(ゼロ)の場合、Null パケット受信と判断し、CDC デバイスに対し、再度データ受信要求を行います。メンバ size が 0(ゼロ)以外の場合、CDC デバイスからの送信データを受信したと判断します。受信したデータは CDC デバイスに対し、データ送信要求が行われます。
4. CDC デバイスへのデータ送信が完了し、R_USB_GetEvent 関数をコールすると戻り値に USB_STS_WRITE_COMPLETE がセットされます。APL では、USB_STS_WRITE_COMPLETE を確認すると R_USB_Read 関数をコールし、CDC デバイスから送信されるデータのデータ受信要求を行います。
5. 上記3と4の処理が繰り返し行われます。

以下に、APL の処理概要を示します。

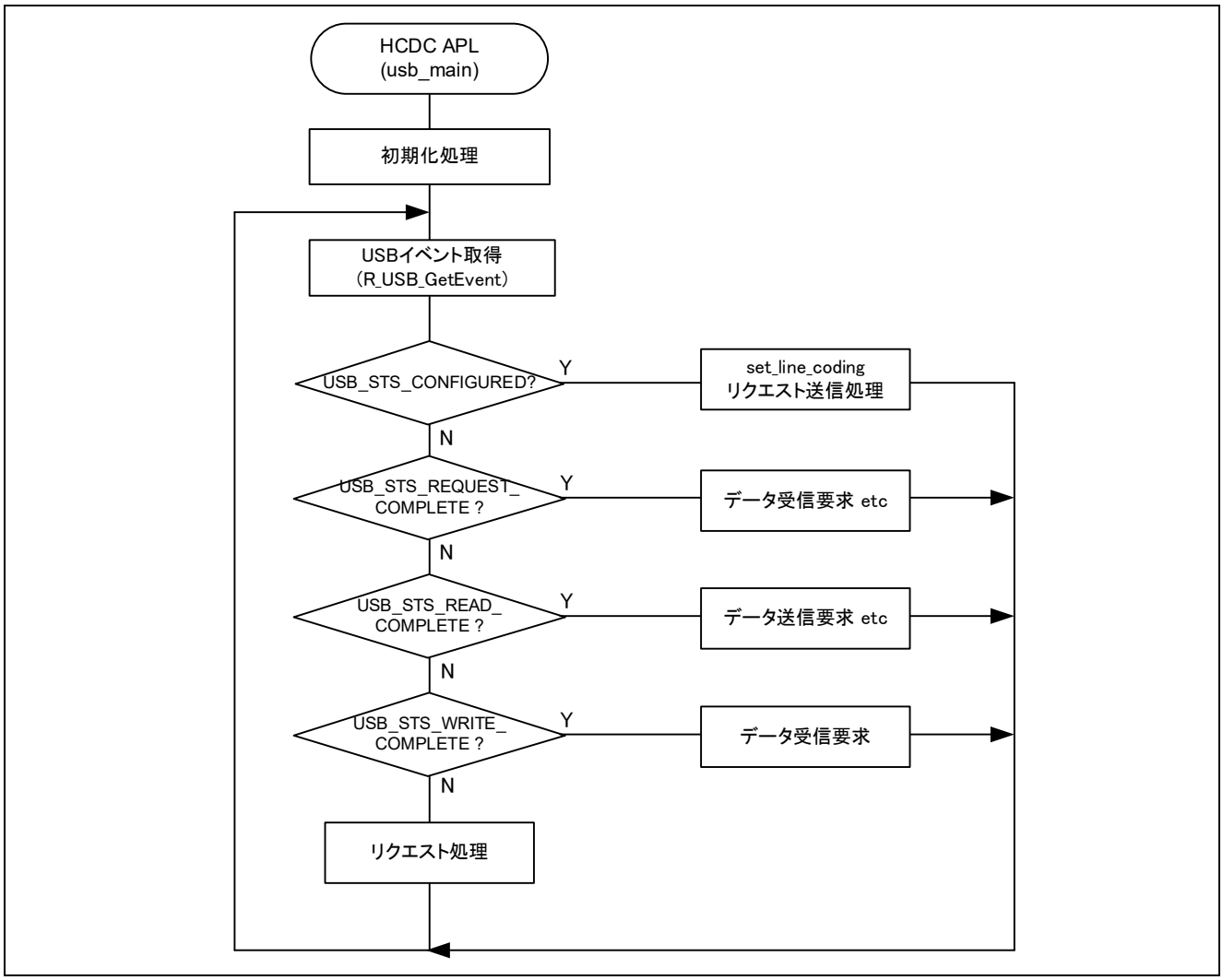


Figure 4-2　メインループ処理 (Non-OS)

4.2.3　メインループ (RTOS)

このループ処理では、CDC デバイスから受信したデータをそのまま CDC デバイスへ送信するループバック処理をメインに行います。以下にループの処理概要を示します。

1. USB 関連のイベントが完了すると USB ドライバはコールバック関数(usb_apl_callback)をコールします。コールバック関数(usb_apl_callback)では、リアルタイム OS の機能を使って USB 完了イベントを APL(アプリケーションタスク)に通知します。
2. APL ではコールバック関数から通知された USB 完了イベント等の情報をリアルタイム OS の機能を使って取得します。
3. 上記2で取得した USB 完了イベント(usb_ctrl_t 構造体:メンバ event)が USB_STS_CONFIGURED の場合、APL はクラスリクエスト SET_LINECODING を CDC デバイスに送信します。
4. 上記2で取得した USB 完了イベント(usb_ctrl_t 構造体:メンバ event)が USB_STS_REQUEST_COMPLETE (クラスリクエスト処理完了)の場合、APL は R_USB_Read 関数をコールし、CDC デバイスから送信されるデータのデータ受信要求を行います。なお、データ受信要求のほか、CDC デバイスからの Class Notification 受信要求も行います。
5. 上記2で取得した USB 完了イベント(usb_ctrl_t 構造体:メンバ event)が USB_STS_READ_COMPLETE の場合、APL は R_USB_Write 関数をコールし、受信したデータを USB Host へ送信するためのデー

タ送信要求を行います。なお、受信したデータは外部変数 g_data に格納されています。受信データサイズは、usb_ctrl_t 構造体のメンバ size により確認できます。メンバ size が 0(ゼロ)の場合、Null パケット受信と判断し、CDC デバイスに対し、再度データ受信要求を行います。

6. 上記2で取得した USB 完了イベント(usb_ctrl_t 構造体:メンバ event)が USB_STS_WRITE_COMPLETE の場合、APL は R_USB_Read 関数をコールし、CDC デバイスから送信されるデータのデータ受信要求を行います。
7. 上記5と6の処理が繰り返し行われます。

以下に、APL の処理概要を示します。

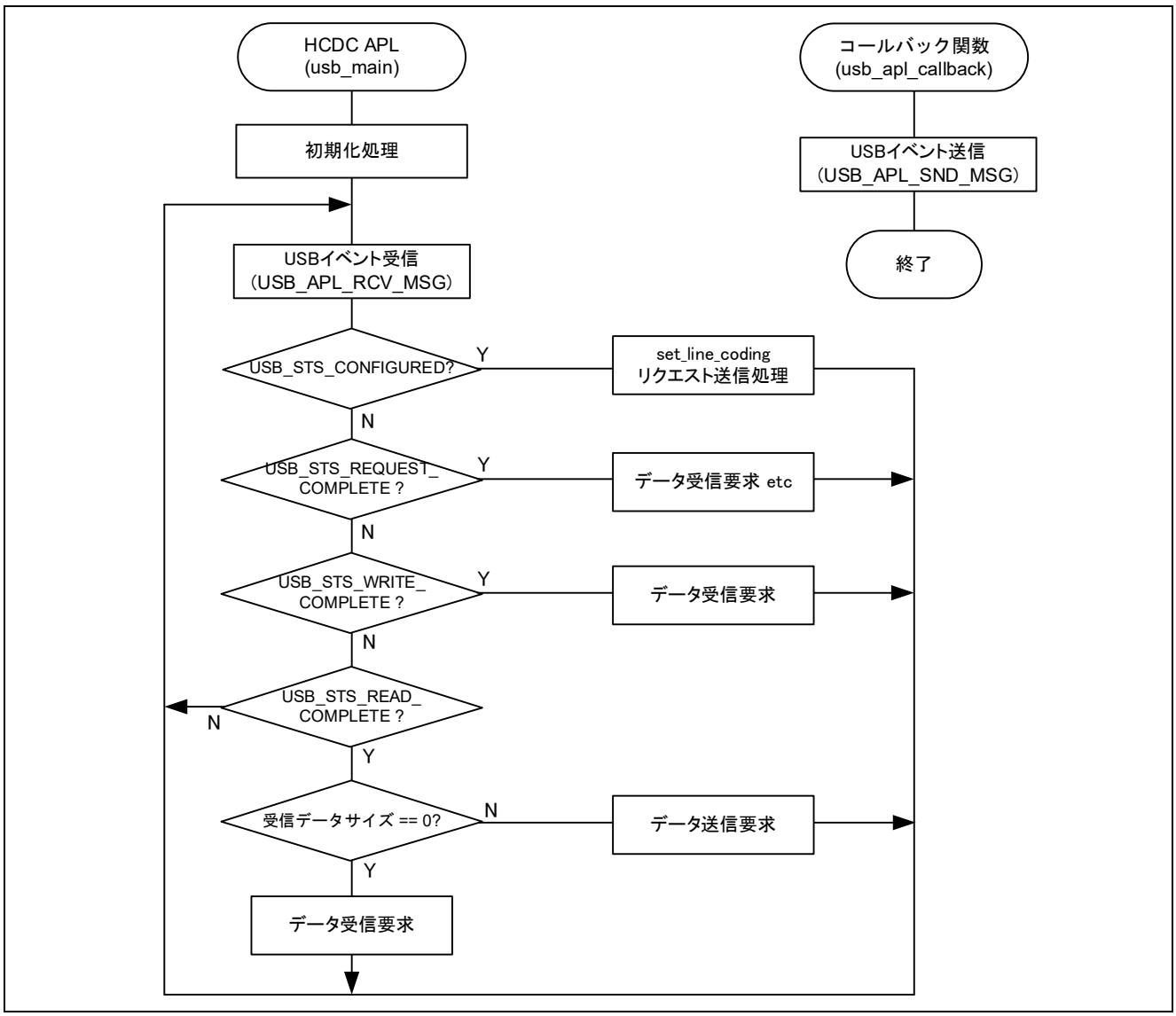


Figure 4-3　メインループ処理 (RTOS)

4.3 アプリケーションプログラム用コンフィグレーションファイル (r_usb_hcdc_apl_config.h)

以下の各定義に対する設定を行ってください。

1. COM_SPEED 定義

ボーレート値を指定してください。このボーレート値はクラスリクエスト SET_LINE_CODING によって CDC デバイスに設定されます。COM_SPEED 定義に対して、BPS_9600 / BPS_14400 / BPS_19200 / BPS_38400 / BPS_57600 / BPS_115200 のいずれかを指定してください。

```
#define     COM_SPEED           BPS_57600               // ボーレート値
```

2. COM_PARITY_BIT 定義

パリティビットを指定してください。このパリティビットはクラスリクエスト SET_LINE_CODING によって CDC デバイスに設定されます。COM_PARITY_BIT 定義に対して、PARITY_EVEN / PARITY_ODD / PARITY_NONE のいずれかを指定してください。

```
#define     COM_PARITY_BIT      PARITY_NONE             // パリティビット
```

3. COM_STOP_BIT 定義

ストップビットを指定してください。このストップビットはクラスリクエスト SET_LINE_CODING によって CDC デバイスに設定されます。COM_STOP_BIT 定義に対して、STOP_BIT1(1 ビット) / STOP_BIT2 (2 ビット)のいずれかを指定してください。

```
#define     COM_STOP_BIT        STOP_BIT1               // ストップビット
```

4. COM_DATA_BIT 定義

データビットを指定してください。このデータビットはクラスリクエスト SET_LINE_CODING によって CDC デバイスに設定されます。COM_DATA_BIT 定義に対して、DATA_BIT7 (7 ビット) / DATA_BIT8 (8 ビット)のいずれかを指定してください。

```
#define     COM_DATA_BIT        DATA_BIT8               // データビット
```

5. USB_SUPPORT_RTOS 定義

リアルタイム OS を使用するかどうかを指定します。リアルタイム OS を使用する場合は、USB_SUPPORT_RTOS 定義に対し USB_APL_ENABLE を指定してください。

```
#define     USB_SUPPORT_RTOS    USB_APL_DISABLE     // RTOS 非使用
#define     USB_SUPPORT_RTOS    USB_APL_ENABLE      // RTOS 使用
```

6. 注意事項

上記はアプリケーションプログラム用のコンフィグレーション設定です。上記の設定の他に USB ドライバのコンフィグレーション設定が必要です。USB ドライバのコンフィグレーション設定については、「USB Basic Mini Host and Peripheral Driver (USB Mini Firmware) Firmware Integration Technology アプリーションノート(Document No. R01AN2166)を参照してください。

5. クラスドライバ概要

5.1 クラスリクエスト

HCDC が対応しているクラスリクエストをTable 5-1に示します。

Table 5-1　対応する基本リクエスト及び CDC クラスリクエスト

リクエスト	コード	説明	対応（※）
SendEncapsulatedCommand	0x00	プロトコルで定義された AT コマンド等を送信する	○
GetEncapsulatedResponse	0x01	SendEncapsulatedCommand で送信したコマンドに対するレスポンスを要求する	○
SetCommFeature	0x02	機器固有の 2 バイトコードやカントリー設定の禁止／許可を設定する	○
GetCommFeature	0x03	機器固有の 2 バイトコードやカントリー設定の禁止／許可状態を取得する	○
ClearCommFeature	0x04	機器固有の 2 バイトコードやカントリー設定の禁止／許可設定をデフォルト状態に戻す	○
SetLineCoding	0x20	通信回線設定を行う（通信速度、データ長、パリティビット、ストップビット長）	○
GetLineCoding	0x21	通信回線設定状態を取得する	○
SetControlLineState	0x22	通信回線制御信号 RTS、DTR の設定を行う	○
SendBreak	0x23	ブレイク信号の送信を行う	○

※　○：実装　×：未実装

5.2 クラスノーティフィケーション（デバイスからホストへの通知）

HCDC が対応しているクラスノーティフィケーションをTable 5-2に示します。

Table 5-2　CDC クラスノーティフィケーション

ノーティフィケーション	コード	説明	対応（※）
NETWORK_CONNECTION	0x00	ネットワーク接続状況を通知する	×
RESPONSE_AVAILABLE	0x01	GET_ENCAPSLATED_RESPONSE へ応答する	×
SERIAL_STATE	0x20	シリアル回線状態を通知する	○

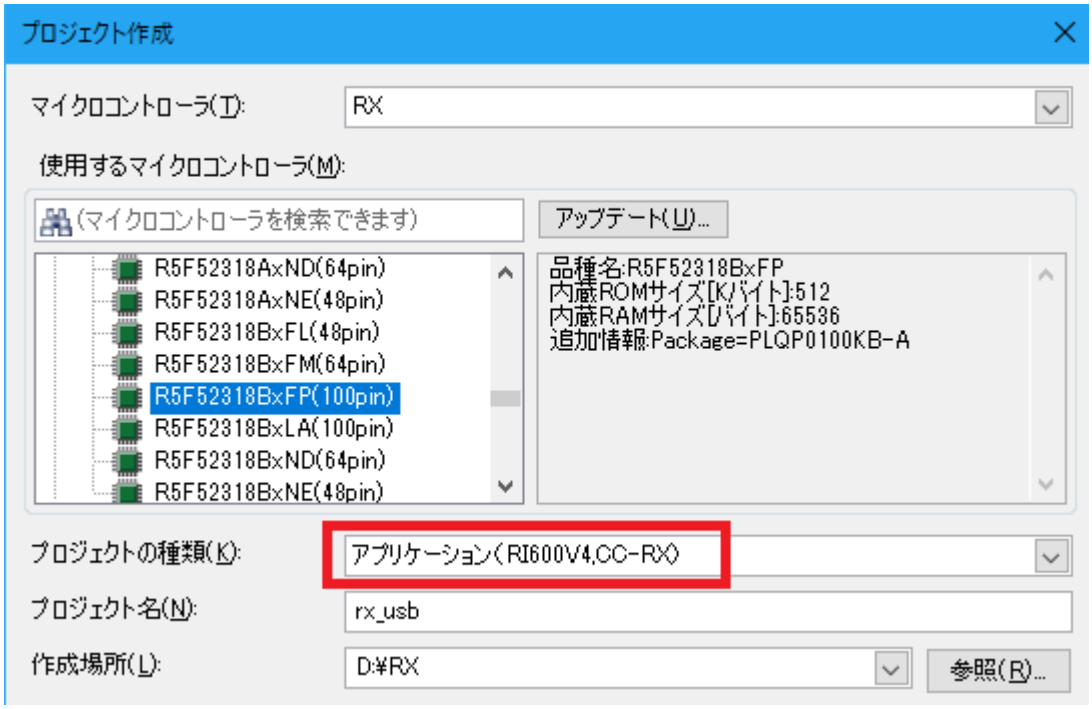
※　○：実装　×：未実装（Stall 応答）

6. RI600V4 プロジェクトを CS+で使用する場合

パッケージ内の RI600V4 用プロジェクトは CS+をサポートしていません。RI600V4 用プロジェクトを CS+で使用する場合、以下の手順に従って CS+用のプロジェクトを作成する必要があります。

6.1 新規プロジェクトを作成

プロジェクトの種類には、「アプリケーション(RI600V4, CC-RX)」を選択してください。



6.2 スマートコンフィグレータを起動

1. クロック設定 (「クロック」タブを選択)

USB クロック(UCLK)に 48MHz が設定されるよう関連クロックを設定してください。

以下は、発振子(8MHz)を使用した場合の設定例です。

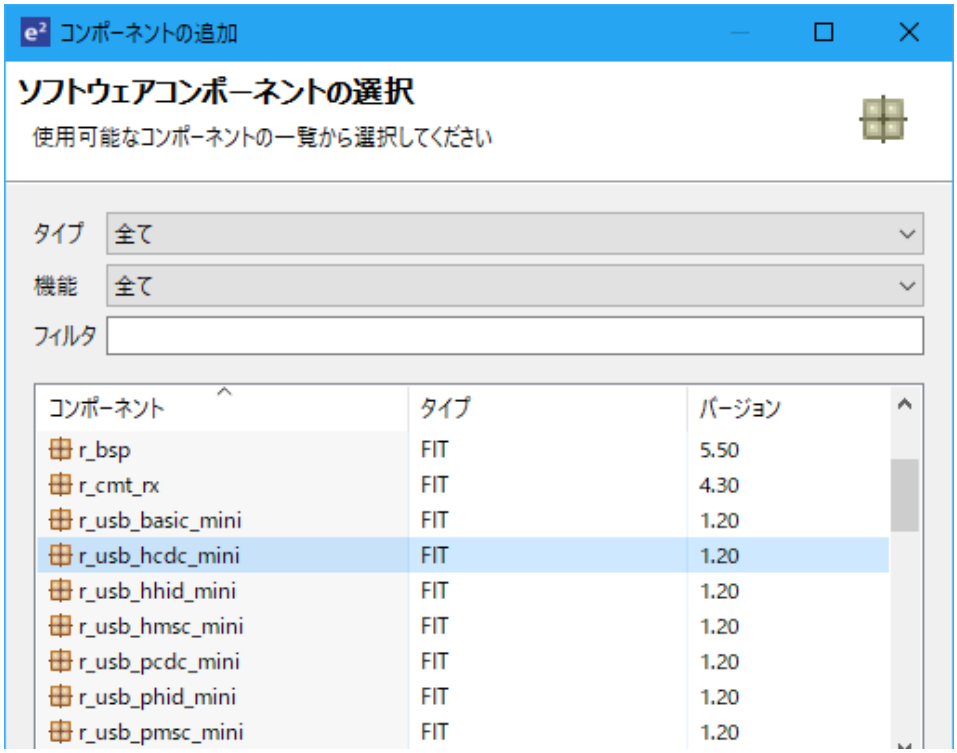
2. コンポーネント設定 (「コンポーネント」タブを選択)

(1). USB FIT モジュールをインポート

r_usb_hcdc_mini モジュールを選択し、「終了」ボタンを押してください。r_usb_basic_mini モジュールも同時に組み込まれます。

Note:

DTC/DMA を使用する場合、r_dtc_rx/r_dmaca_rx モジュールも選択してください。

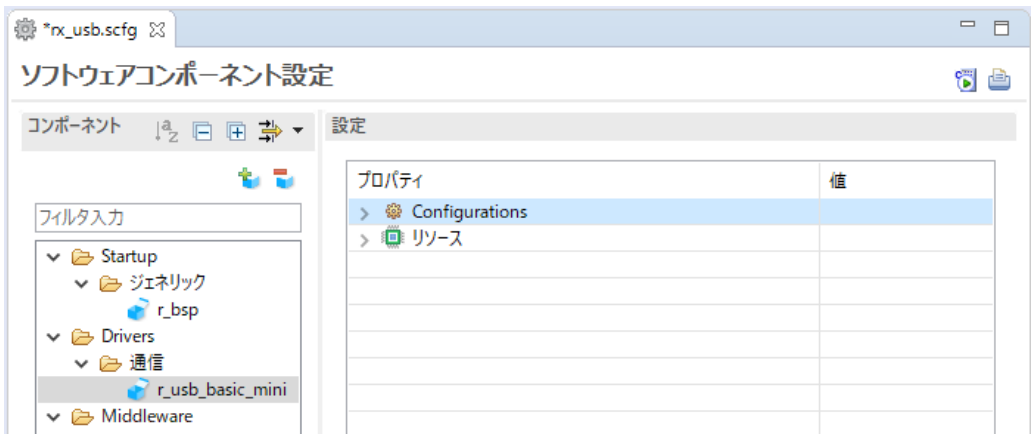


(2). コンフィグレーション

a. r_bsp

DTC 使用時、Heap size を変更してください。設定値は DTC FIT モジュールのドキュメントを参照してください。

b. r_usb_basic_mini



(a). Configurations

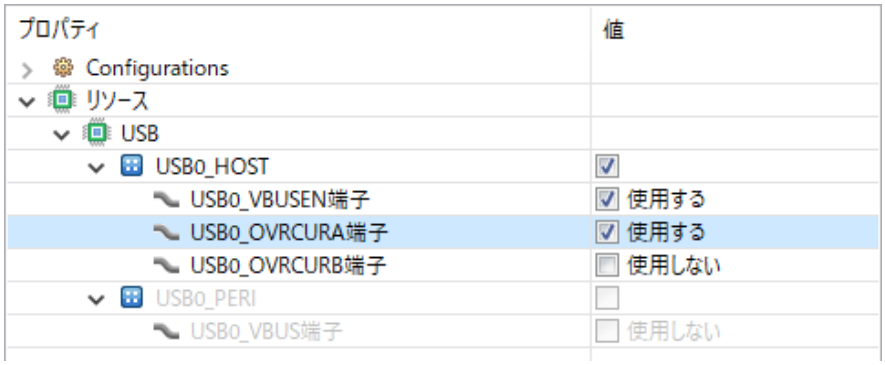
USB Basic Mini Host and Peripheral Driver Firmware Integration Technology アプリケーションノート(ドキュメント No.R01AN2166)の「コンフィグレーション」章を参照いただきますようお願いします。

(b). リソース

以下の端子をチェックしてください。

i. USBx_VBUSEN 端子

ii. USBx_OVRCURA 端子または USBx_OVRCURB 端子

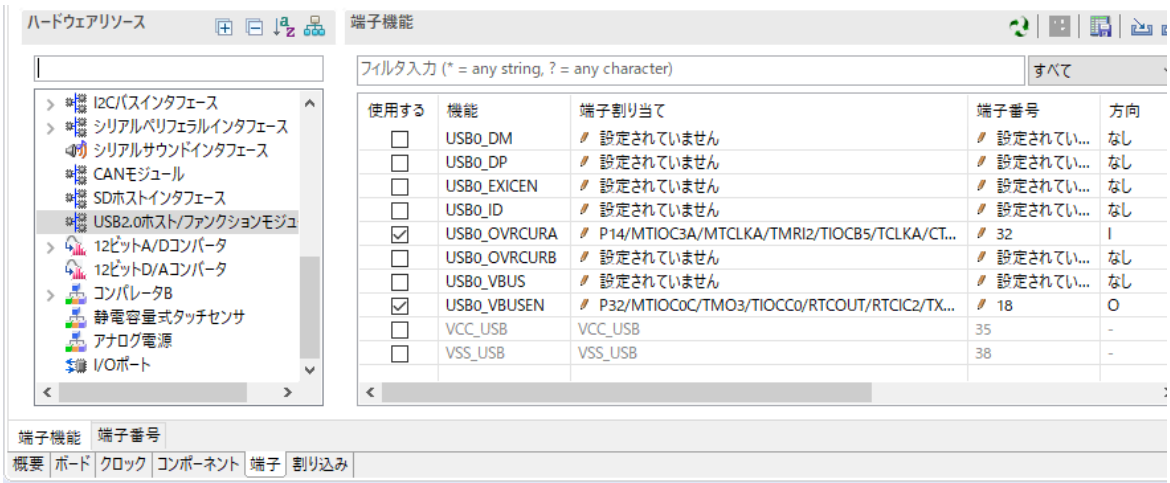


c.　r_usb_hcdc_mini

USB Host Communication Devices Class Driver (HCDC) for USB Mini Firmware Firmware Integration Technologyアプリケーションノート(ドキュメントNo. R01AN2167)の「コンフィグレーション」章を参照いただきますようお願いします。

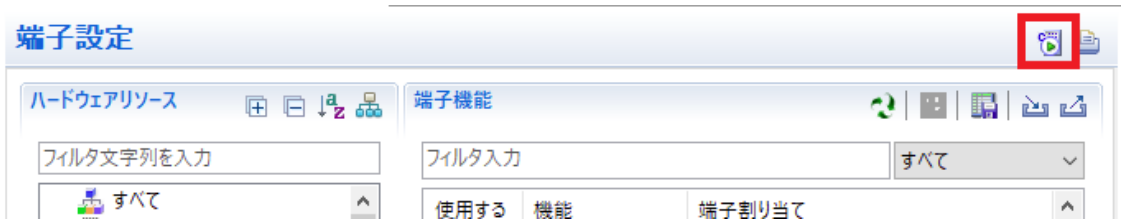
3.　端子設定 (「端子」タブを選択)

お客様のシステムに合った USB 端子のポート選択を行ってください。



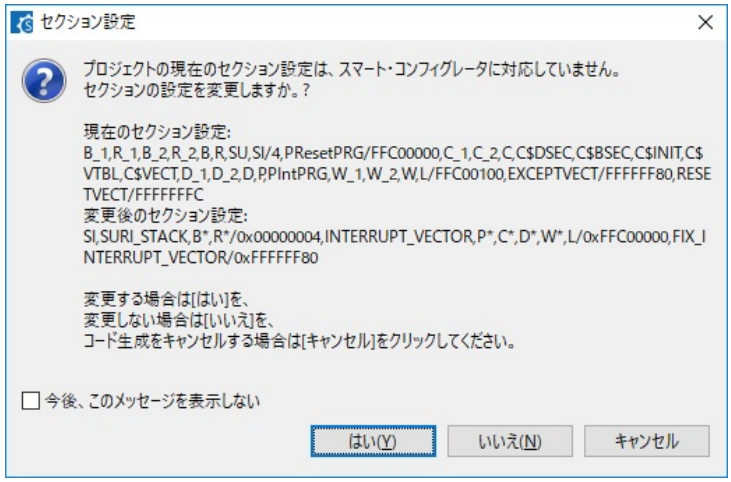
4.　コード生成

「コードの生成」ボタンをクリックすると、スマートコンフィグレータは<ProjectDir>¥src¥smc_genフォルダに USB FIT モジュールのソースコードおよび端子設定のコードを生成します。



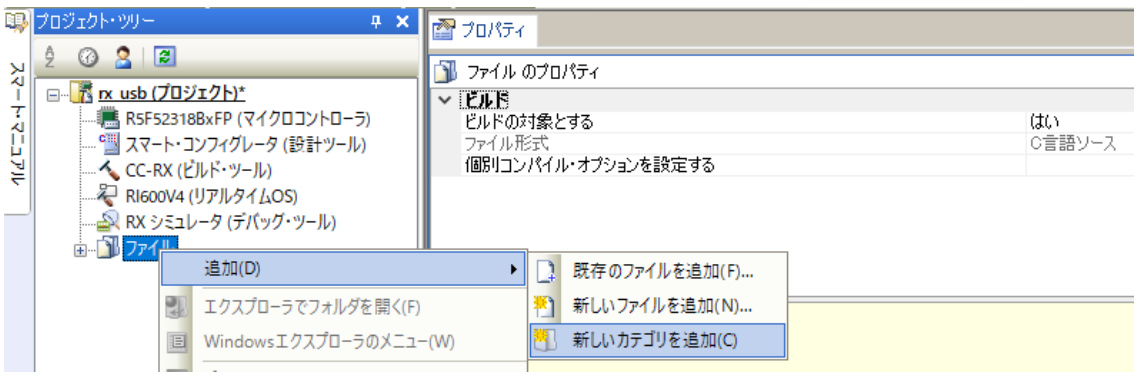
Note:

以下のダイアログが出力されますので、「はい(Y)」を選択してください。



6.3　アプリケーションプログラムおよびコンフィグレーションファイルの追加

1. 本パッケージ内の demo_src フォルダを<ProjectDir>¥src フォルダにコピーしてください。
2. 本パッケージ内の RI600V4 用コンフィグレーションファイル(.cfg ファイル)を<ProjectDir>フォルダにコピーしてください。
3. プロジェクトツリー内の「ファイル」を選択、右クリック。「追加」→「新しいカテゴリを追加」を選択し、アプリケーションプログラムを格納するカテゴリを作成してください。次に「既存のファイルを追加」を選択し、上記2でコピーしたアプリケーションプログラムおよびコンフィグレーションファイルを登録してください。



Note:

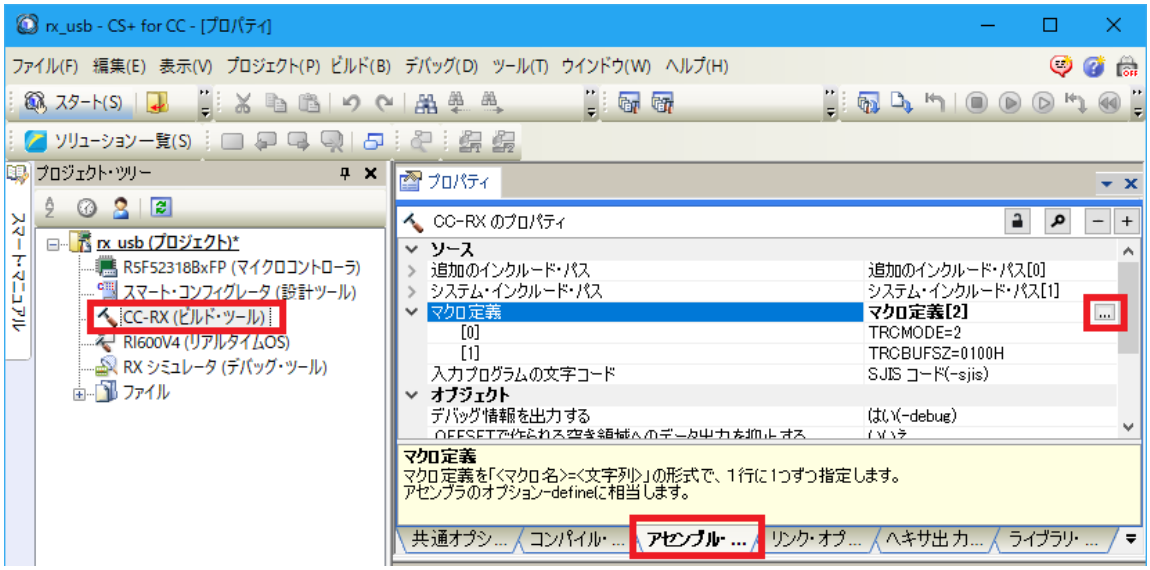
新規に生成された<ProjectDir>フォルダ内の task.c ファイルおよび sample.cfg ファイルを削除してください。

6.4　マクロ定義削除

新規生成したプロジェクトには以下のマクロが定義されていますので、これらのマクロ定義を削除してください。

プロジェクト・ツリー内の CC-RX(ビルド・ツール) -> 「アセンブルオプション」タブを選択し、以下のマクロ定義を削除。

1. TRCMODE = 2
2. TRCBUFSZ = 0100H



6.5　ビルド実行

ビルドを実行し、実行プログラムを生成してください。

7. e² studio 用プロジェクトを CS+で使用する場合

HCDC のプロジェクトは、統合環境 e² studio で作成されています。HCDC を CS+で動作させる場合は、下記の手順にて読み込んでください。

[Note]

1. 「プロジェクト変換設定」ウィンドウ内の「変換直前のプロジェクト構成ファイルをまとめてバックアップする」のチェックを外してください。
2. RI600V4 をご使用の場合、以下の方法をサポートしていません。「**6. RI600V4プロジェクトをCS+で使用する場合**」を参照してください。

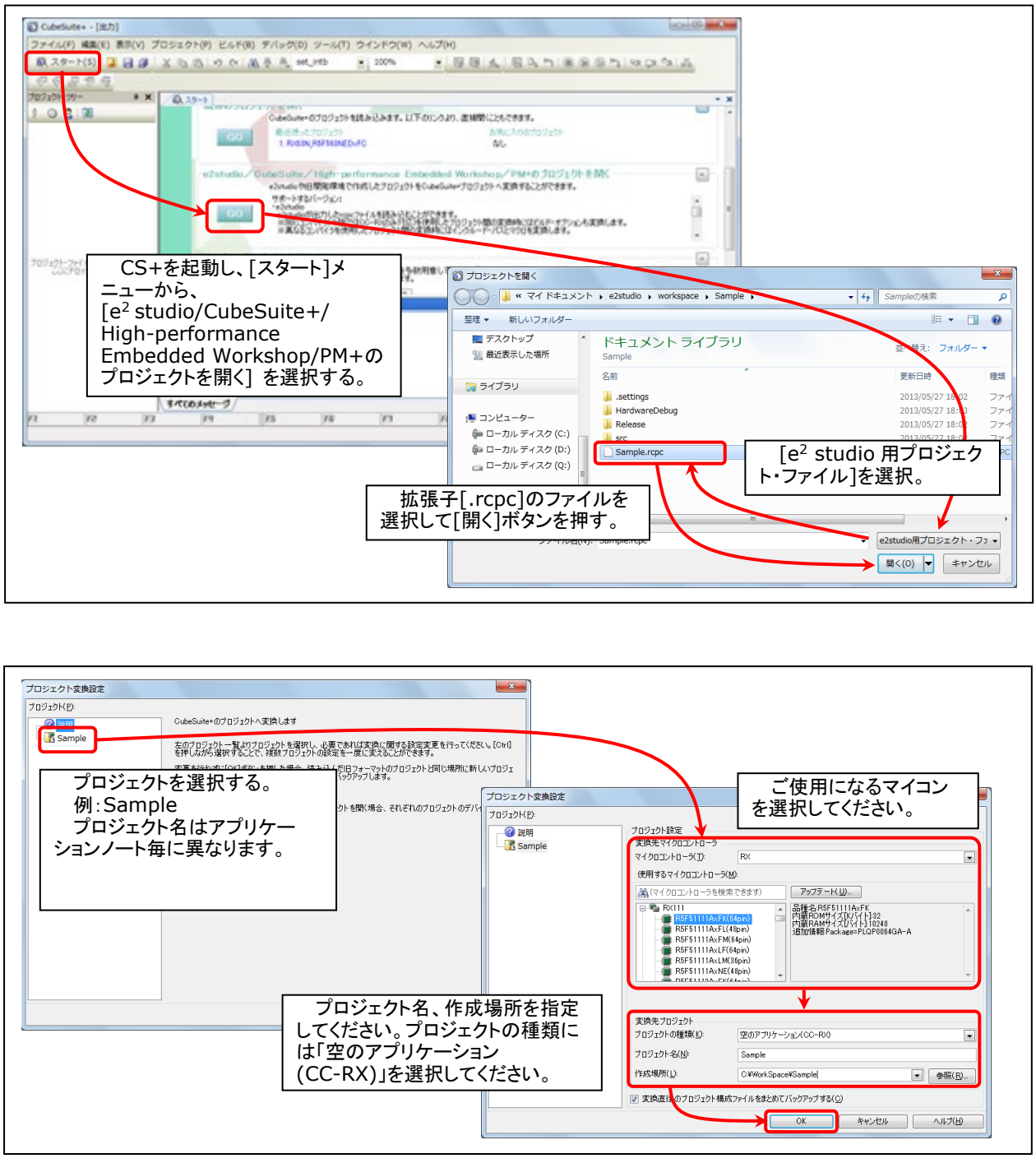


Figure 7-1　e² studio 用プロジェクトの CS+読み込み方法

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	Dec 1, 2014	—	初版発行
1.01	Jun 1, 2015	—	対象デバイスに RX231 を追加
1.02	Dec 28, 2015	—	"USB Basic Mini Firmwarer(R01AN2166)"がリビジョンアップしたことによる当該ドライバのリビジョンアップ
1.10	Nov 30, 2018	—	1. 以下の章を追加しました。 (1). 3.1.2 RSK / RSSK/ EK設定 2. 以下の章を変更しました。 (1). 4. サンプルアプリケーション
1.12	Jun 30, 2019	—	対象デバイスに RX23W を追加
1.20	Jun 1, 2020	—	リアルタイム OS をサポートしました。
1.30	Jul 31, 2024	—	対象デバイスに RX261 を追加

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. 静電気対策
   CMOS 製品の取り扱いの際は静電気防止を心がけてください。CMOS 製品は強い静電気によってゲート絶縁破壊を生じることがあります。運搬や保存の際には、当社が出荷梱包に使用している導電性のトレーやマガジンケース、導電性の緩衝材、金属ケースなどを利用し、組み立て工程にはアースを施してください。プラスチック板上に放置したり、端子を触ったりしないでください。また、CMOS 製品を実装したボードについても同様の扱いをしてください。
2. 電源投入時の処置
   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. 電源オフ時における入力信号
   当該製品の電源がオフ状態のときに、入力信号や入出力プルアップ電源を入れないでください。入力信号や入出力プルアップ電源からの電流注入により、誤動作を引き起こしたり、異常電流が流れ内部素子を劣化させたりする場合があります。資料中に「電源オフ時における入力信号」についての記載のある製品は、その内容を守ってください。
4. 未使用端子の処理
   未使用端子は、「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。
5. クロックについて
   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。
6. 入力端子の印加波形
   入力ノイズや反射波による波形歪みは誤動作の原因になりますので注意してください。CMOS 製品の入力がノイズなどに起因して、V_{IL}（Max.）から V_{IH}（Min.）までの領域にとどまるような場合は、誤動作を引き起こす恐れがあります。入力レベルが固定の場合はもちろん、V_{IL}（Max.）から V_{IH}（Min.）までの領域を通過する遷移期間中にチャタリングノイズなどが入らないように使用してください。
7. リザーブアドレス（予約領域）のアクセス禁止
   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、将来の拡張機能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。
8. 製品間の相違について
   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うと、フラッシュメモリ、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、ノイズ幅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。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、お客様の責任において、お客様の機器・システムを設計ください。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. 当社製品または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. 当社製品を組み込んだ製品の輸出入、製造、販売、利用、配布その他の行為を行うにあたり、第三者保有の技術の利用に関するライセンスが必要となる場合、当該ライセンス取得の判断および取得はお客様の責任において行ってください。
5. 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。
6. 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。
7. あらゆる半導体製品は、外部攻撃からの安全性を 100%保証されているわけではありません。当社ハードウェア／ソフトウェア製品にはセキュリティ対策が組み込まれているものもありますが、これによって、当社は、セキュリティ脆弱性または侵害（当社製品または当社製品が使用されているシステムに対する不正アクセス・不正使用を含みますが、これに限りません。）から生じる責任を負うものではありません。当社は、当社製品または当社製品が使用されたあらゆるシステムが、不正な改変、攻撃、ウイルス、干渉、ハッキング、データの破壊または窃盗その他の不正な侵入行為（「脆弱性問題」といいます。）によって影響を受けないことを保証しません。当社は、脆弱性問題に起因しまたはこれに関連して生じた損害について、一切責任を負いません。また、法令において認められる限りにおいて、本資料および当社ハードウェア／ソフトウェア製品について、商品性および特定目的との合致に関する保証ならびに第三者の権利を侵害しないことの保証を含め、明示または黙示のいかなる保証も行いません。
8. 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。
9. 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。
10. 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て、当社は、一切その責任を負いません。
11. 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。
12. 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。
13. 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。
14. 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.5.0-1　2020.10)

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。

© 2024 Renesas Electronics Corporation. All rights reserved.