

USB 対応ツール QE for USB

使用ガイド

R20AN0413JJ0100
Rev.1.00
2016.05.20

はじめに

ルネサス ソリューション・ツールキット→アプリケーション特化ツール QE (Quick and Effective Tool Solution) 製品のひとつ、QE for USB V1.2.0 [テクニカルプレビュー版]を使用することで、USB システムのデバッグが簡単に行え、開発期間の短縮およびコスト低減を実現できます。

本書では、このツールの適用方法について、実例をあげながら図解して説明します。各々の機能の詳細な説明は QE for USB ヘルプも参照してください。

動作確認デバイス

RX ファミリ : RX111, RX231, RX62N, RX621, RX63N, RX631, RX64M, RX71M

RL78 ファミリ : RL78/G1C, RL78/L1C

※本書では、RX63N の実例を用いて説明

目次

1. システム構成.....	2
2. QE for USB のインストール.....	3
3. サンプル・プロジェクトをインポート.....	5
4. QE for USB で USB 接続をチェック.....	7
4.1 ステート・チャートビューで USB ステートを表示.....	7
5. QE for USB で USB の設定レジスタをチェック.....	10
5.1 設定レジスタを表示.....	10
5.2 設定レジスタをデバッグ.....	11
6. QE for USB で USB ディスクリプタの値をチェック.....	13
6.1 ディスクリプタの値を表示.....	13
6.2 ディスクリプタをデバッグ.....	14
7. QE for USB から Wireshark を起動し USB の通信内容をデバッグ.....	16
8. QE for USB V1.2.0 のサポート USB ファームウェア一覧.....	17

1. システム構成

QE for USB 使用時のシステム構成は、以下の通りです。

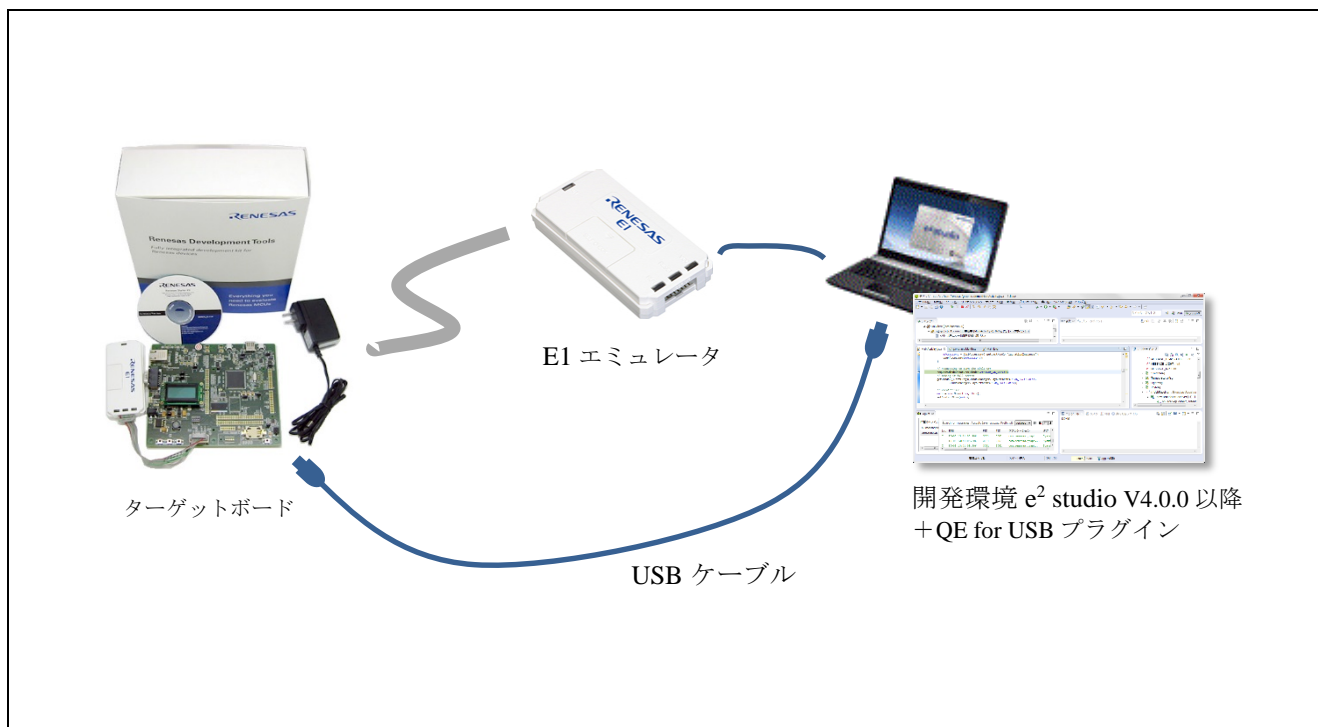


図 1-1 システムの構成

本書では、ターゲットボード RSK RX63N および USB ファームウェアを、システムの一例として使用しています。

対応環境

- ・ ホスト OS
Windows 7、8.1、10 (日・英)
- ・ エミュレータ
E1 エミュレータ、E20 エミュレータ、E2 エミュレータ Lite
- ・ 開発環境
e² studio V4.0.0 以降
- ・ ターゲットボード
動作確認デバイス(マイコン)の各種 RSK、HMI ソリューションキット
および動作確認デバイスを搭載した任意のターゲットボード

※対応する e² studio、エミュレータ、ターゲットボードは予めご用意下さい

2. QE for USB のインストール

QE for USB の入手先 URL : http://japan.renesas.com/qe_usb

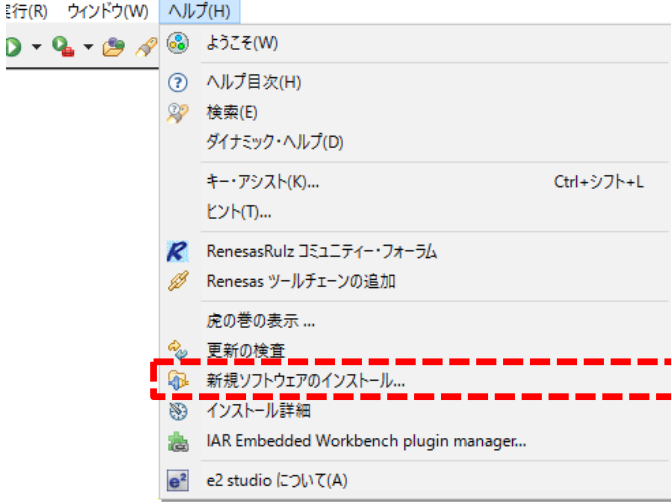
※2016/5/30 以降はこちら :

<http://www.renesas.com/ja-jp/products/software-tools/tools/solution-toolkit/qe--qe-for-usb.html>

または、e²studio のスマート・ブラウザー上で本書を選択し、右クリックメニュー[サンプル・コード(ダウンロード)]よりダウンロードできます。

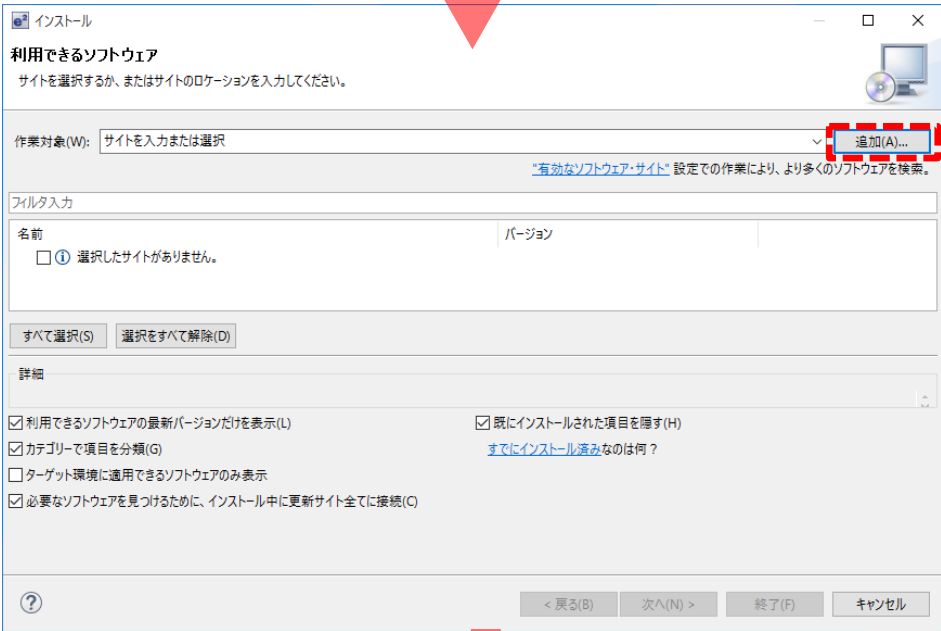
以下の手順で QE for USB をインストールします。

Step①



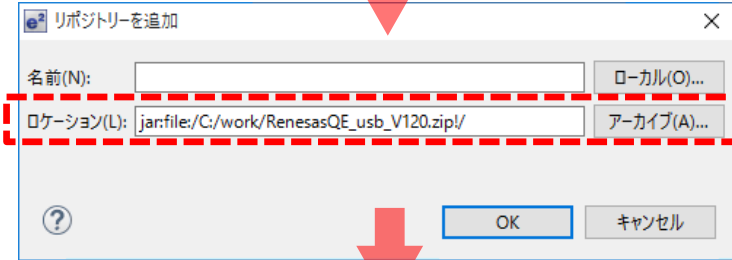
e² studio [ヘルプ]メニュー
[新規ソフトウェアのインストール...]

Step②



[追加]ボタン

Step③



ダウンロードした
QE for USB の zip を指定

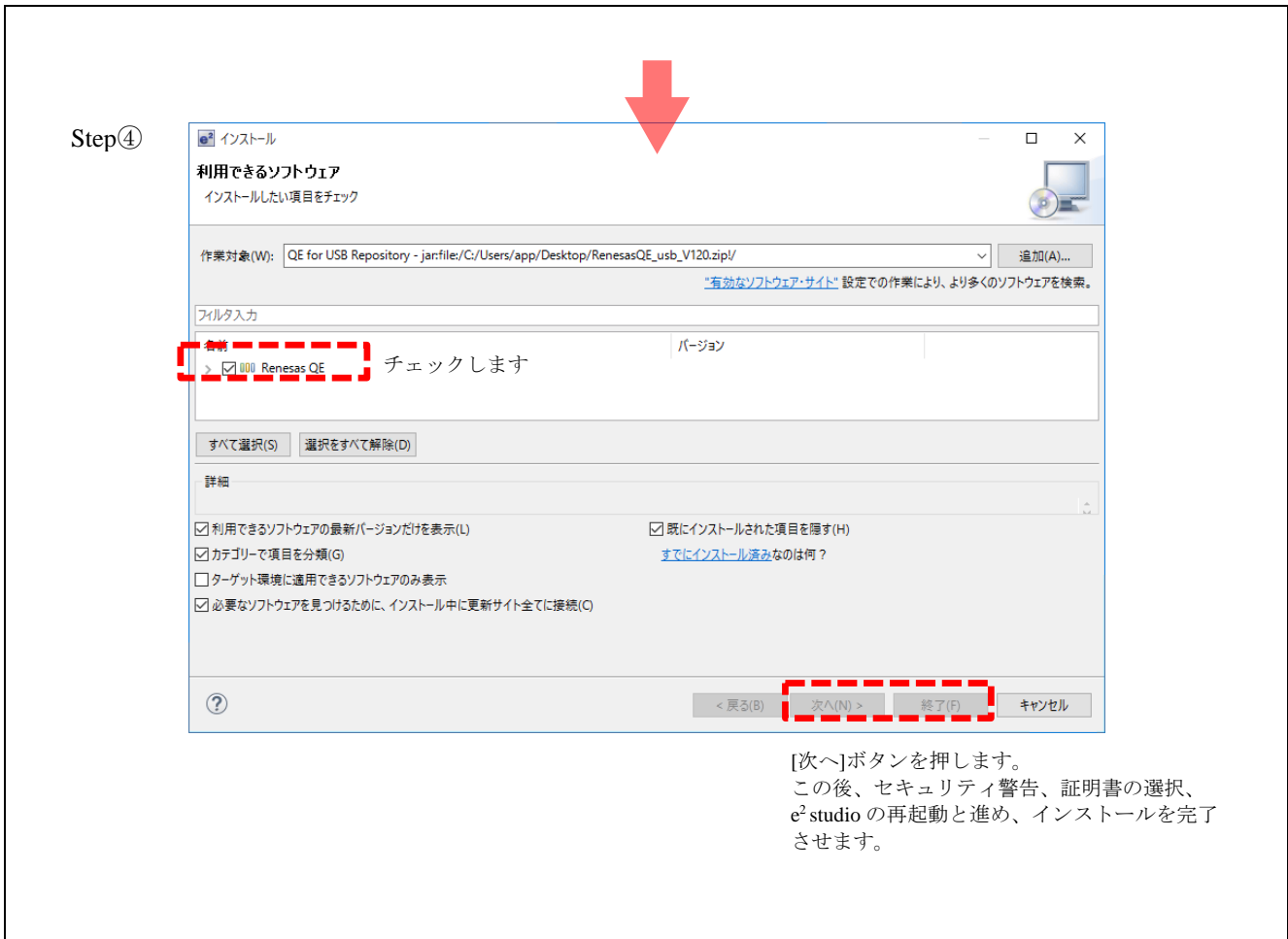


図 2-1 インストール方法 (概略)

<インストール方法 (詳細)>

1. e² studio を起動する。
2. [ヘルプ]→[新規ソフトウェアのインストール...]メニューを選択し、[インストール]ダイアログを開く。
3. [追加(A)...]ボタンを押下し、[リポジトリを追加]ダイアログを開く。
4. [アーカイブ(A)...]ボタンを押下し、開いたファイル選択ダイアログで、インストール用ファイル(zip ファイル)を選択し、[開く(O)]ボタンを押下。
5. [リポジトリを追加]ダイアログで、[OK]ボタンを押下。
6. [インストール]ダイアログに、表示された[Renesas QE for USB] および[Renesas QE common]チェックボックスをチェックし、[次へ(N)>]ボタンを押下。
7. インストール対象が [Renesas QE for USB] および[Renesas QE common]となっていることを確認し、[次へ(N)>]ボタンを押下。
8. ライセンスを確認した後、[使用条件の条項に同意します(A)]ラジオ・ボタンを選択し、[終了(F)]ボタンを押下。
9. セキュリティ警告が表示されるが[OK]ボタンを押下してインストールを継続する。
10. 信頼する証明書の選択ダイアログが表示された場合、表示された証明書をチェックした後、[OK]ボタンを押下してインストールを継続する。
11. e² studio の再起動を促されるので再起動を行う。

3. サンプル・プロジェクトをインポート

RX63N 用 USB(PHID)ファームウェア(サンプル・プロジェクト)の入手先 URL :

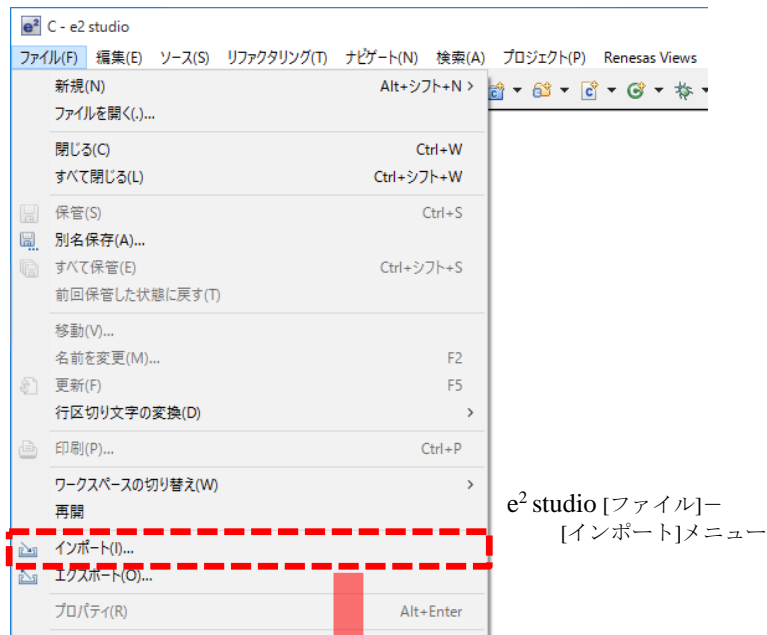
http://japan.renesas.com/support/downloads/download_results/C1000000-C9999999/mpumcu/rx/an_r01an2664jj_usb.jsp

※2016/5/30 以降はこちら : <http://www.renesas.com/ja-jp/software/D3016755.html>

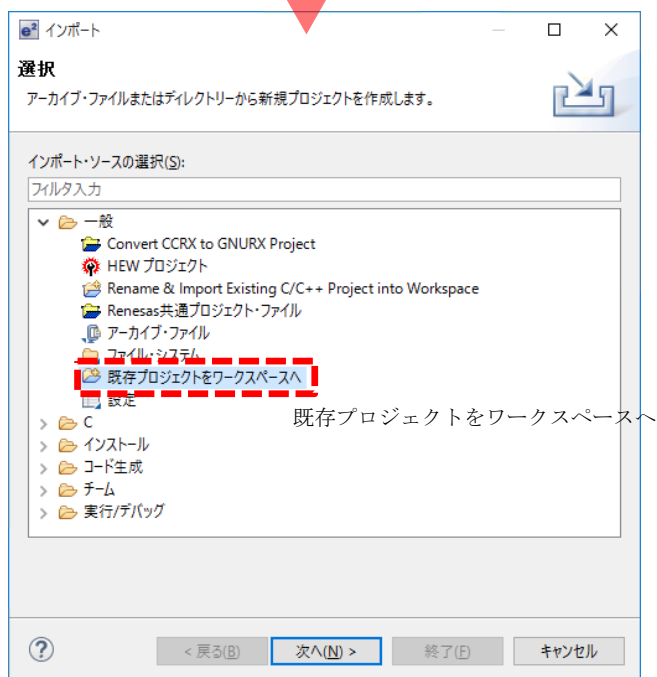
または、e²studio のスマート・ブラウザー上で上記ファームウェアのアプリケーションノート (R01AN2664JJ0111)を右クリックし、 [サンプル・コード(プロジェクトのインポート)]より直接インポートできます。

プロジェクトをダウンロードした場合、以下の手順で e²studio にインポートします。

Step①



Step②



Step③

プロジェクトのインポート
既存の Eclipse プロジェクトを検索するディレクトリを選択します。

ダウンロードしたサンプルプロジェクトを指定

ルート・ディレクトリの選択(T): 参照(R)...

● アーカイブ・ファイルの選択(A): C:\work\an_r01an2664jj0111_usb.zip 参照(R)...

プロジェクト(P):

PHID(RX63N) PHID(RX64M) PHID(RX71M) RX63N にチェック

すべて選択(S) 選択をすべて解除(D)

オプション

ネストしたプロジェクトを検索(H)

プロジェクトをワークスペースにコピー(C)

ワークスペースに既に存在するプロジェクトを隠す(I)

ワーキング・セット

ワーキング・セットにプロジェクトを追加(T)

ワーキング・セット(O): 選択(E)...

< 戻る(B) 次へ(N) > 終了(F) キャンセル

[終了]をクリックし、プロジェクトにインポート完了

図 3-1 サンプル・プロジェクトのインポート方法

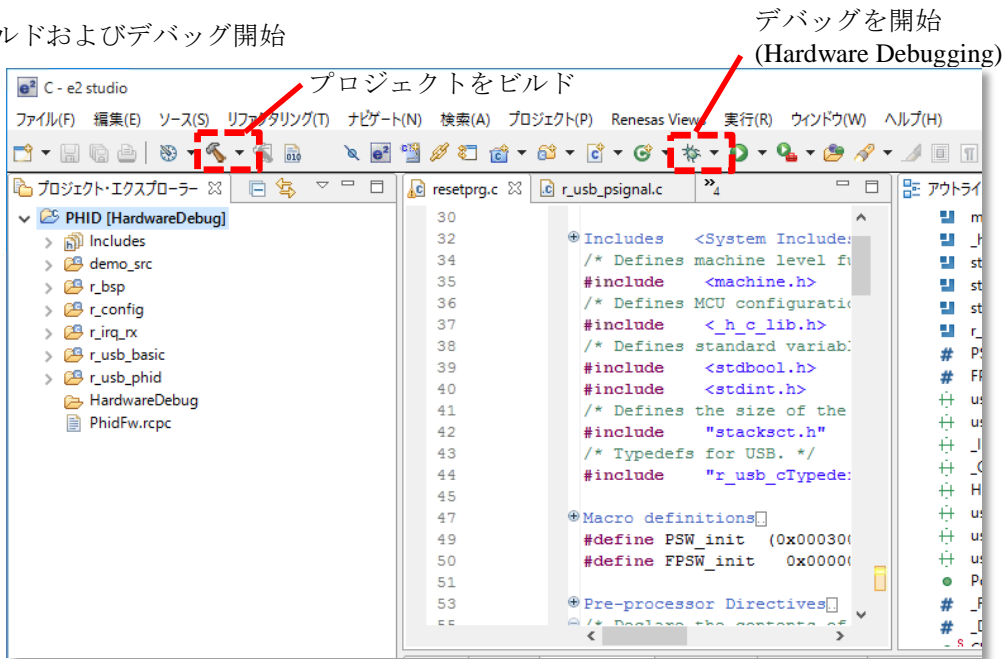
4. QE for USB で USB 接続をチェック

サンプル・プロジェクトをビルド・実行し、まずは QE for USB ツールを用いて、USB 接続のステータスをチェックしてみます。

ターゲットボードと USB ホスト(PC)を接続する、USB ケーブルを用意してください。

4.1 ステート・チャートビューで USB ステータスを表示

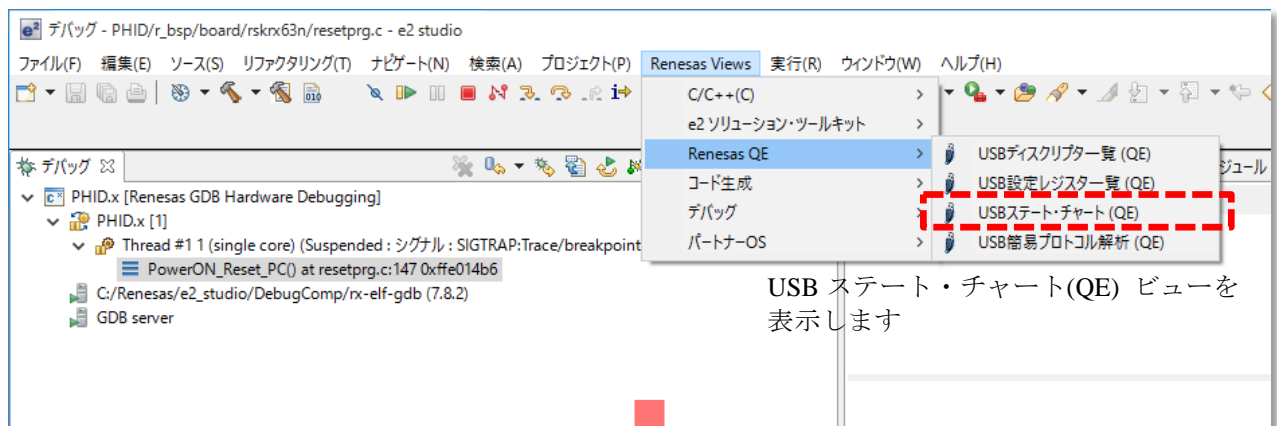
Step① ビルドおよびデバッグ開始



初めてデバッグを開始する場合、表示されるダイアログに沿って以下のように初期設定が必要です。

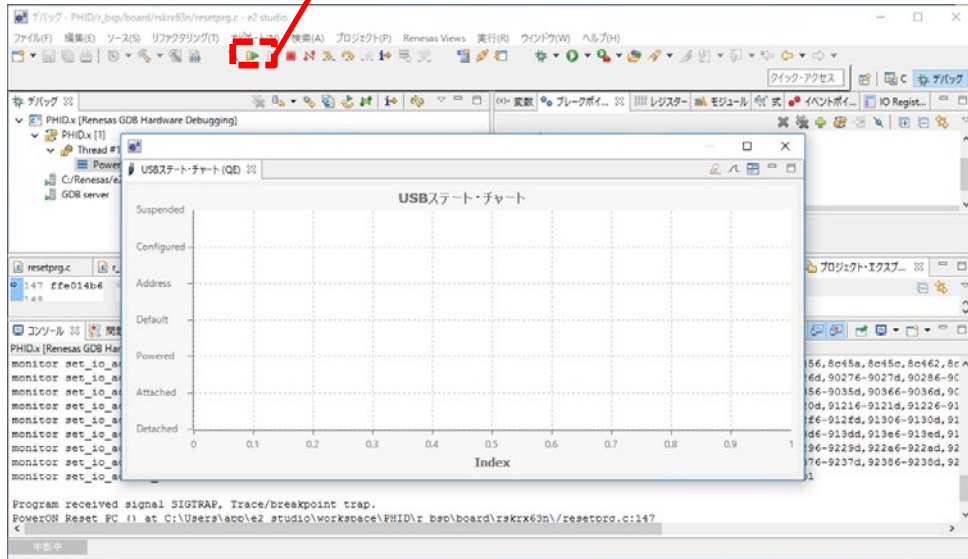


Step② USB ステータス・チャートを開く



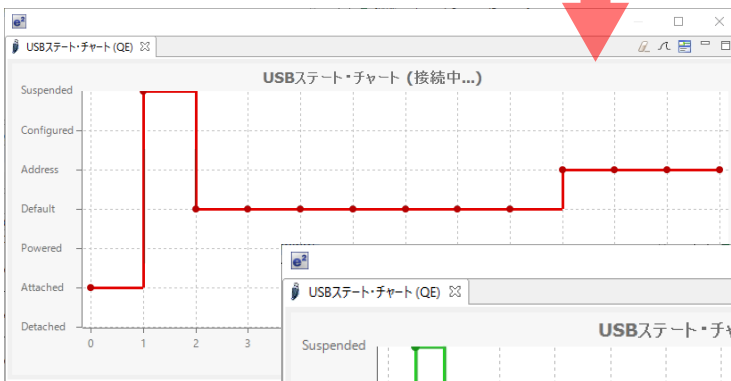
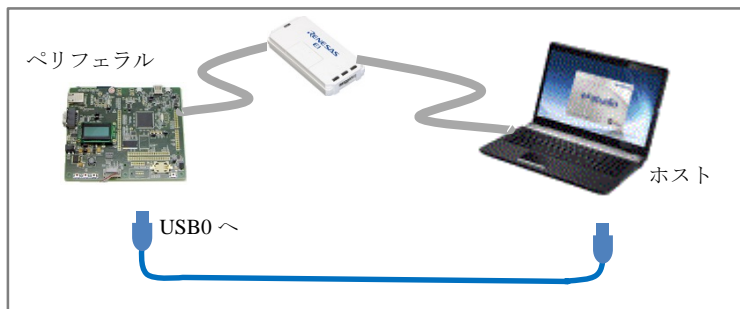
Step③ 実行

実行

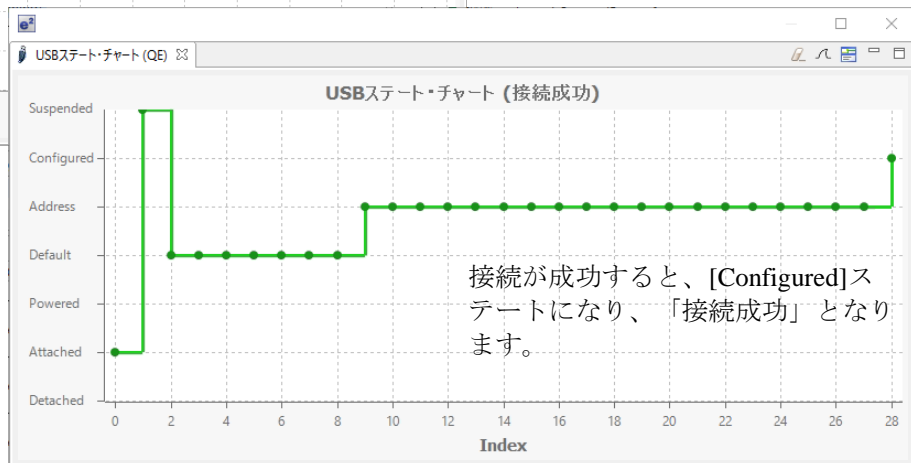


この状態で、システムを実行させ、ターゲットボードと、PC(ホスト)を USB ケーブルで接続します。

Step④ USB ケーブル接続



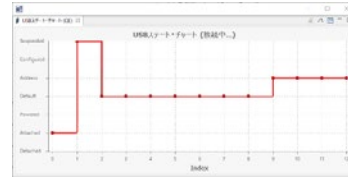
USB 接続(エニュメレーション)処理が、どう進んでいるかをウォッチできます。左図では、[Address]ステートであり、「接続中」。



接続が成功すると、[Configured]ステートになり、「接続成功」となります。

注意 1 :

USB ステートが、[configured]ステートにならない時は、USB のドライバがインストールされていない場合があります。ご使用のシステムにあった USB ドライバをインストールしてください。

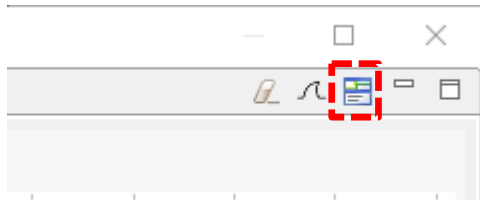


注意 2 :

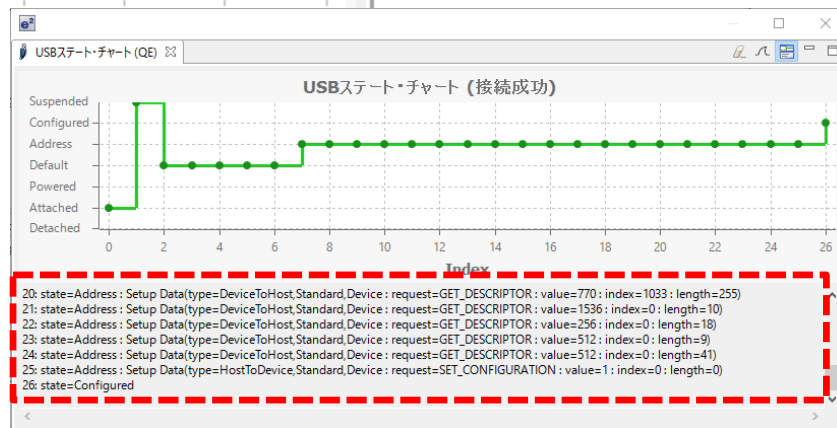
「このビューが使用する関数が見つかりません。このビューのヘルプを参照してください。」というメッセージが表示されチャートが描画されない場合は、コンパイラオプションの最適化によってチャートの描画に必要な関数が見つからなくなっている可能性があります。

USB ステート・チャートビューのヘルプ、[トラブル シューティング]を参照してください。

セットアップデータの確認方法 :



ビュー右上の、[セットアップデータを表示する]をクリックすることで、チャートの各プロットに対応したセットアップデータを確認できます。



チャートの横軸は、ステートの遷移のインデックスを示しています。時間ではありません。(最大 50 まで表示) セットアップデータ行頭のインデックスと対応しています。

セットアップデータ :

USB 接続処理時に、ホスト PC からターゲットデバイス(ペリフェラル)へ、情報取得や設定を行うために送られるデータです。USB 接続処理中に問題がある場合は、このデータを確認する必要があります。

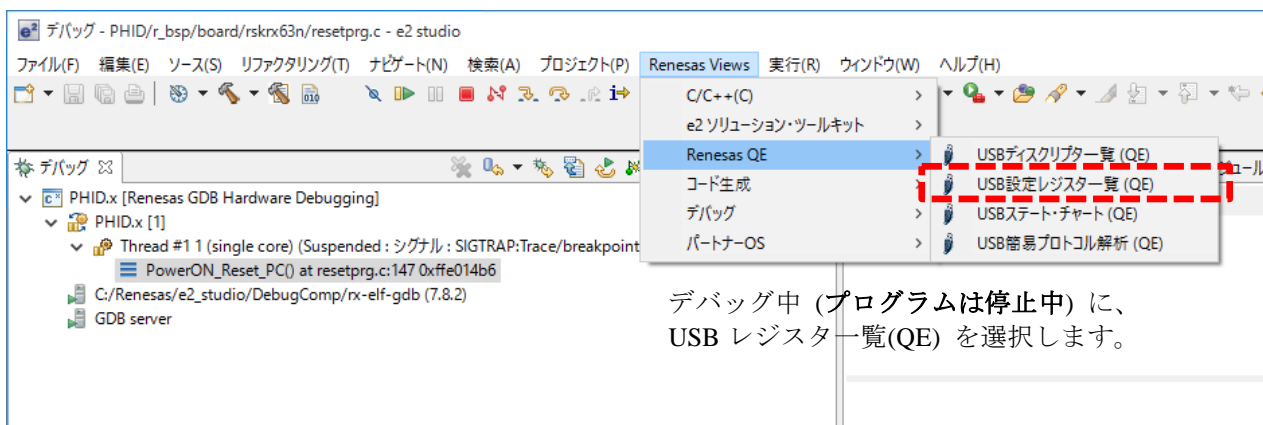
図 4-1 USB 接続のチェック方法

5. QE for USB で USB の設定レジスタをチェック

次に、QE for USB で USB コントローラのレジスタ設定をチェックします。このビューでは、USB コントローラの使用に必要な設定レジスタの値や意味のチェックが可能です。また、設定値に問題がある場合には、NG マークを表示します。

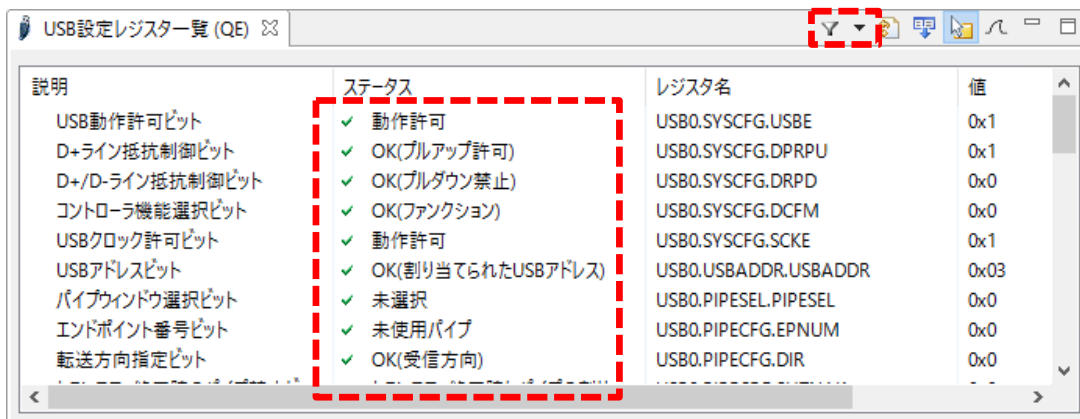
5.1 設定レジスタを表示

Step① レジスタ一覧ビューを表示します。



Step② 設定レジスタの値を確認します

Memo:
RX63N には USB が 2 チャンネルあります。
デフォルトでは USB0 が動作しています。
USB0 のみの表示にするにはフィルタ機能が便利です。



緑のチェック・マークは、OK 値であることを表しています。
NG 値は、下記の表示になります。

✗ NG

図 5-1 レジスタのチェック方法

5.2 設定レジスタをデバッグ

レジスタの設定不備で USB の接続がうまくいかない場合、レジスタ一覧ビューをチェックすることにより、問題解決できる可能性があります。[転送タイプ・ビット]レジスタで NG があった場合を例に紹介します。

Step① デバッグプログラム停止中に、「レジスタ一覧ビュー」を開きます。

説明	ステータス	レジスタ名	値
パイプウィンドウ選択ビット	✓ OK(パイプ1)	USB0.PIPESEL.PIPESEL	0x1
エンドポイント番号ビット	✓ 未使用パイプ	USB0.PIPECFG.EPNUM	0x0
転送方向指定ビット	✓ OK(受信方向)	USB0.PIPECFG.DIR	0x0
トランスファ終了時のパイプ禁止ビット	✓ トランスファ終了時にパイプの割り...	USB0.PIPECFG.SHTNAK	0x0
転送タイプビット	✗ NG(設定できない値です)	USB0.PIPECFG.TYPE	0x2

設定が間違っています。
QE for USB を使用して、問題を解決できます。

Step② ポップアップヘルプにより、レジスタの意味と正しい値を確認します。

説明	ステータス	レジスタ名	値
パイプウィンドウ選択ビット	✓ OK(パイプ1)	USB0.PIPESEL.PIPESEL	0x1
エンドポイント番号ビット	✓ 未使用パイプ	USB0.PIPECFG.EPNUM	0x0
転送方向指定ビット	✓ OK(受信方向)	USB0.PIPECFG.DIR	0x0
トランスファ終了時のパイプ禁止ビット	✓ トランスファ終了時にパイプの割り...	USB0.PIPECFG.SHTNAK	0x0
転送タイプビット	✗ NG(設定)	USB0.PIPECFG.BIT.TYPE	

ビット	シンボル	ビット名	機能	R/W
b15-b14	TYPE[1:0]	転送タイプビット (注1)	・パイプ1、2の場合 b15 b14 00: パイプを不使用 01: バルク転送 10: 設定しないでください 11: アイソクロナス転送	
b15-b14	TYPE[1:0]	転送タイプビット (注1)	・パイプ3~5の場合 b15 b14 00: パイプを不使用 01: バルク転送 10: 設定しないでください 11: 設定しないでください	R/W
b15-b14	TYPE[1:0]	転送タイプビット (注1)	・パイプ6~9の場合 b15 b14 00: パイプ不使用 01: 設定しないでください 10: インタラプト転送 11: 設定しないでください	R/W

ポップアップヘルプを確認します。
その結果、[転送タイプ・ビット]は、パイプ1に対して「10=0x2」は設定不可であり、その他の値に設定する必要があることがわかります。

Step③ 問題のレジスタへブレークポイントを設定します。

ト	✓ トランスファ終了時にパイプの割り...	USB0.PIPECFG.SHTNAK
✗	NG(設定できない値です)	USB0.PIPECFG.TYPE
		書き込みブレーク

まず、問題のレジスタの行で右クリックし、[書き込みブレーク]メニューを選択します。これにより本レジスタへの書き込みブレークが設定され、設定したレジスタへの書き込みアクセスがあった時に、プログラムがブレークします。

Step③ ソース・コードを特定し、値を修正します。



CPU リセット後、[実行]を繰り返します。ブレークした箇所のコードをチェックし、問題の値を書き込んでいるソース・コードを探します。

```
in.c | r_usb_pstare... | r_usb_csched... | r_usb_creg... 25 | r_usb_ust...
usb_creg_write_pipecfg(ptr, 0x0000 + 0) 37
usb_creg_write_pipecfg(ptr, 0x0000 + 4) 37

write_data

/* Write PIPECFG.TYPE */
usb_creg_write_pipecfg(ptr, data);|

/* FIFO BUFFER DATA-FID INITIALISED */
usb_creg_write_pipecfg(ptr, USB_FIFO);
```

問題となる値を書き込んでいるソース・コードを特定できたら、設定不可値“0x02”以外の値へ、修正を検討ください。

なお、設定した書き込みブレークは、e² studio の[ウィンドウ]–[ビューの表示]–[ブレークポイント]メニューから開く[ブレークポイント]ビューから削除できます。

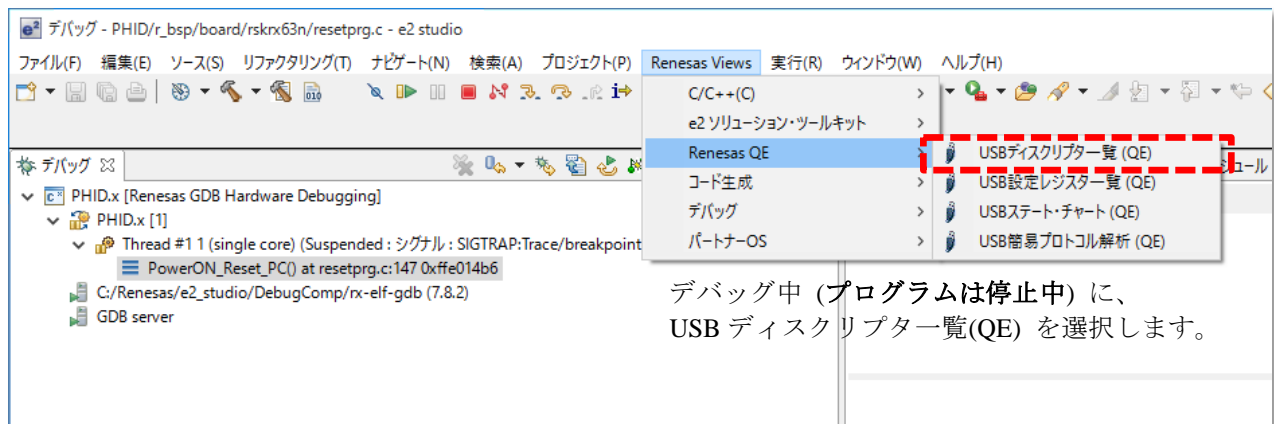
図 5-2 レジスタのデバッグ方法

6. QE for USB で USB ディスクリプタの値をチェック

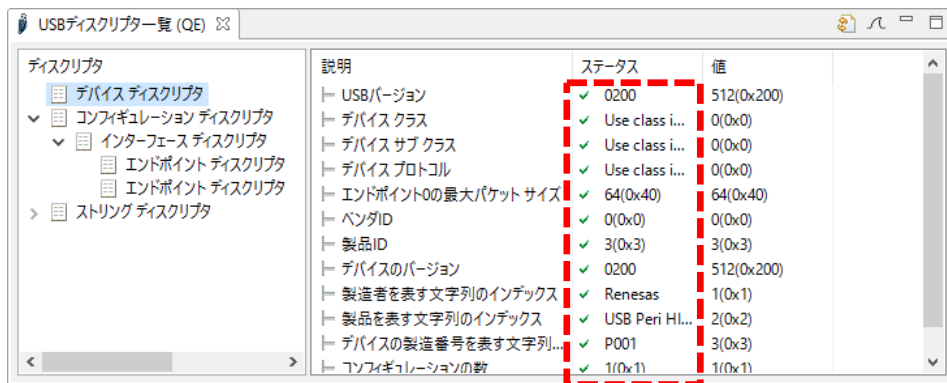
ここでは、QE for USB で USB のディスクリプタ設定をチェックします。このビューでは、USB 機能の動作に必要なディスクリプタ値や意味のチェック、NG な値があればそれを知ることができます。

6.1 ディスクリプタの値を表示

Step① ディスクリプター一覧ビューを表示します。



Step② ディスクリプタをチェックします。



緑のチェック・マークは、OK 値であることを表しています。

NG 値は、下記の表示になります。

✗ NG

注意：

「このビューが使用する変数が見つかりません。このビューのヘルプを参照してください。」というメッセージが表示されデータが表示されない場合は、コンパイラオプションの最適化によって必要な変数が見つからなくなっている可能性があります。

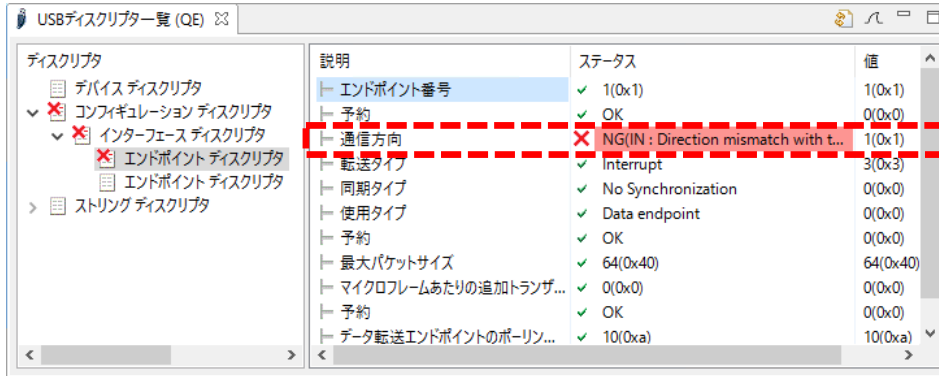
USB ディスクリプター一覧ビューのヘルプ、[トラブル シューティング]を参照してください。

図 6-1 ディスクリプタのチェック方法

6.2 ディスクリプタをデバッグ

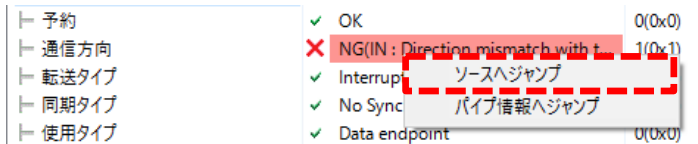
USB の接続や、接続後の通信がうまくいかない場合、ディスクリプタの設定が誤っている可能性があります。本機能により、誤りのチェックおよび問題の修正ができる可能性があります。エンドポイント・ディスクリプタの[通信方向]で NG があった場合を例に紹介します。

Step① ディスクリプター一覧ビューを表示します。

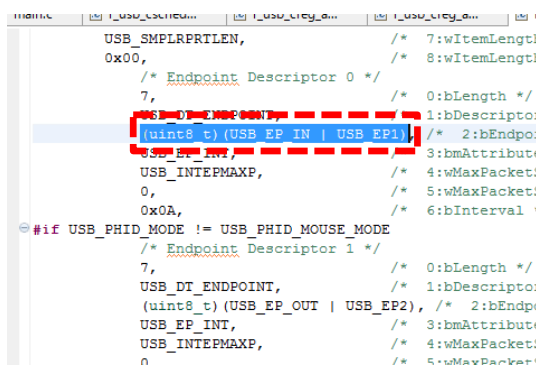


設定が間違っており、デバッグを開始します。
 この場合、NG メッセージに「IN: Direction mismatch with the pipe information table」とあり、設定値である“IN”がパイプ情報テーブルの値と食い違っていることが考えられます。

Step② 問題のディスクリプタを設定しているソースをチェックします。



右クリック[ソースヘジャンプ]を選択



該当のディスクリプタを設定しているソース箇所が自動で選択されます。

設定したい値は“IN”方向であり、ディスクリプタの値は“USB_EP_IN”となり、正しいことがわかります。



Step④ パイプ情報のテーブルを設定しているソースをチェックします。

ト 予約	✓ OK	0(0x0)
ト 通信方向	✗ NG(IN : Direction mismatch with t...	1(0x1)
ト 転送タイプ	✓ Interrupt	3(0x3)
ト 同期タイプ	✓ No Sync	0(0x0)
ト 使用タイプ	✓ Data endpoint	0(0x0)

右クリック→[パイプ情報へジャンプ]を選択

ソースが自動で選択されます。
エンドポイント 1(EP1)側をチェックします。

```

/* End point table for Demonstration */
uint16_t usb_gphid_EpTbl[] =
{
  USB_PHID_USE_PIPE_IN, /* Pipe No
  /* TYPE ( / DIR / EPNUM */
  USB_INT | USB_DIR_P_OUT, USB_EP1, /* PIPECFG
  USB_NONE, /* PIPEBUF
  USB_INTEPMAXP, /* PIPEMAX
  USB_NONE, /* PIPEPER
  USB_CUSE, /* FIFO Access mode */
};

#if USB_PHID_MODE != USB_PHID_MOUSE_MODE
USB_PHID_USE_PIPE_OUT, /* Pipe No
/* TYPE / DIR / EPNUM */
USB_INT | USB_DIR_P_OUT | USB_EP2, /* PIPECFG
USB_NONE, /* PIPEBUF
USB_INT_OUT_EPMAXP, /* PIPEMAX
USB_NONE, /* PIPEPER
USB_CUSE, /* FIFO Access mode */
#endif /* USB_PHID_MODE != USB_PHID_MOUSE_MODE */
USB_PDTBLEND,
};
        
```

EP1

OUT となっています

EP2

ディスクリプタ	説明	ステータス	値
ト デバイスディスクリプタ	ト エンドポイント番号	✓ 1(0x1)	1(0x1)
ト コンフィギュレーションディスクリプタ	ト 予約	✓ OK	0(0x0)
ト インターフェースディスクリプタ	ト 通信方向	✗ NG(IN : Dir...	1(0x1)
ト エンドポイントディスクリプタ	ト 転送タイプ	✓ Interrupt	3(0x3)
ト エンドポイントディスクリプタ	ト 同期タイプ	✓ No Synchron...	0(0x0)
ト スtringディスクリプタ	ト 使用タイプ	✓ Data endp...	0(0x0)
	ト 予約	✓ OK	0(0x0)
	ト 最大パケットサイズ	✓ 64(0x40)	64(0x40)
	ト マイクロフレームあたりの追加トランザ...	✓ 0(0x0)	0(0x0)
	ト 予約	✓ OK	0(0x0)
	ト データ転送エンドポイントのポーリン...	✓ 10(0xa)	10(0xa)

Step⑤ パイプ情報テーブルのソースを修正します。

上記、Step④で発見したコードを”USB_DIR_P_IN”に修正し、再ビルドおよび実行します。

ディスクリプタ	説明	ステータス	値
ト デバイスディスクリプタ	ト エンドポイント番号	✓ 1(0x1)	1(0x1)
ト コンフィギュレーションディスクリプタ	ト 予約	✓ OK	0(0x0)
ト インターフェースディスクリプタ	ト 通信方向	✓ IN	1(0x1)
ト エンドポイントディスクリプタ	ト 転送タイプ	✓ Interrupt	3(0x3)
ト エンドポイントディスクリプタ	ト 同期タイプ	✓ No Synchron...	0(0x0)
ト スtringディスクリプタ	ト 使用タイプ	✓ Data endp...	0(0x0)
	ト 予約	✓ OK	0(0x0)
	ト 最大パケットサイズ	✓ 64(0x40)	64(0x40)
	ト マイクロフレームあたりの追加トランザ...	✓ 0(0x0)	0(0x0)
	ト 予約	✓ OK	0(0x0)
	ト データ転送エンドポイントのポーリン...	✓ 10(0xa)	10(0xa)

その後、更新

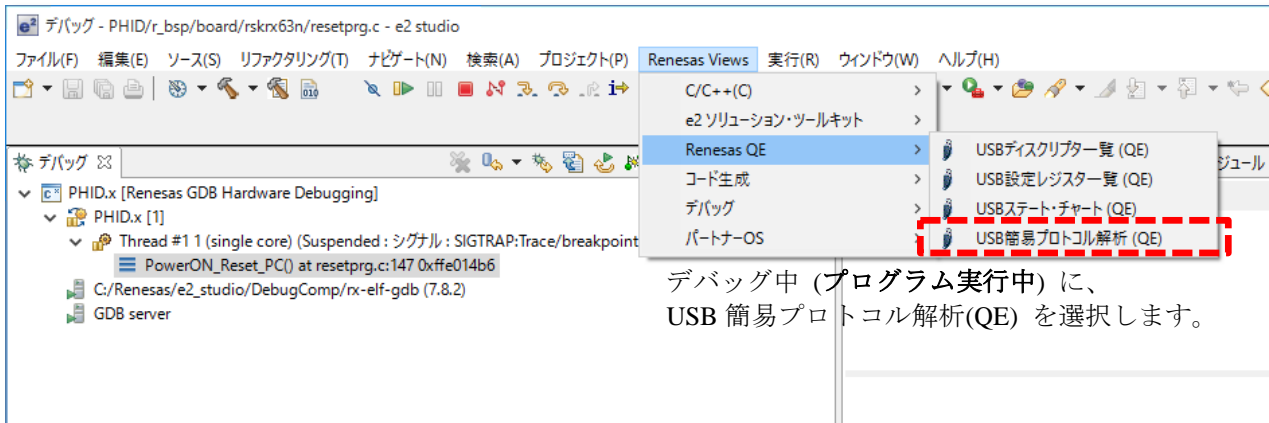
設定の食い違い問題が修正され、NG が解消されていることが確認できます。

図 6-2 ディスクリプタのデバッグ方法

7. QE for USB から Wireshark を起動し USB の通信内容をデバッグ

前章までの機能を使用し、USB の接続を確立させます。実際の USB 通信の内容のチェックおよびデバッグは、フリーツール Wireshark の使用が便利です。QE for USB から、デバッグ中のターゲットボードの通信をチェックする設定で Wireshark を起動する機能があります。

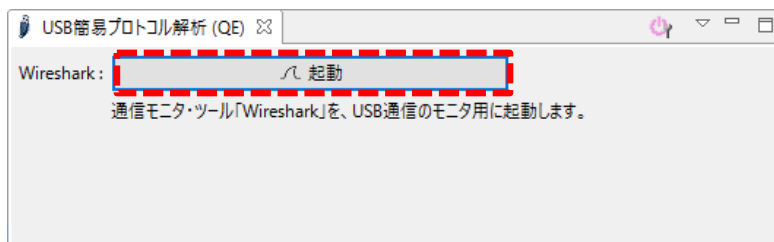
Step① USB 簡易プロトコル解析ビューを表示します。



Step② 必要なフリーツールをインストールします。

必要なフリーツール(USBPcap および Wireshark)がインストールされていない場合、QE for USB のビュー内に、メッセージが表示されます。それに従いインストールしてください。
※動作確認済みバージョン USBPcap 1.0.0.7、Wireshark 1.12.10

Step③ Wireshark を起動します。



デバッグ中 (プログラム実行中) に、本ボタンより起動することにより、デバッグ中のターゲットにフィルタした状態で Wireshark が起動します。
※Wireshark の使用方法については Wireshark のヘルプを参照してください。

図 7-1 簡易プロトコル解析の方法

8. QE for USB V1.2.0 のサポート USB ファームウェア一覧

以下の USB ファームウェアの、ペリフェラル機能に対応しています。

デバイス	ファームウェア	Rev.
RX231, RX111	USB Basic Mini Host and Peripheral Driver (USB Mini Firmware) Firmware Integration Technology	1.02
	USB Peripheral Mass Storage Class Driver for USB Mini Firmware Firmware Integration Technology	1.02
	USB Peripheral Communications Device Class Driver for USB Mini Firmware Firmware Integration Technology	1.02
	USB Peripheral Human Interface Device Class Driver for USB Mini Firmware Firmware Integration Technology	1.02
	USB Peripheral Mass Storage Class Driver for USB Mini Firmware Using Firmware Integration Technology Modules	1.02
	USB Peripheral Communications Devices Class Driver for USB Mini Firmware Using Firmware Integration Technology Modules	1.02
	USB Peripheral Human Interface Devices Class Driver for USB Mini Firmware Using Firmware Integration Technology Modules	1.02
RX63N, RX631, RX64M, RX71M	USB Basic Host and Peripheral Driver Firmware Integration Technology	1.11
	USB Peripheral Mass Storage Class Driver (PMSC) Firmware Integration Technology	1.11
	USB Peripheral Communications Device Class Driver (PCDC) Firmware Integration Technology	1.11
	USB Peripheral Human Interface Device Class Driver Firmware Integration Technology	1.11
	USB Peripheral Mass Storage Class Driver (PMSC) Using Firmware Integration Technology Modules	1.11
	USB Peripheral Communications Device Class Driver (PCDC) Using Firmware Integration Technology Modules	1.11
	USB Peripheral Human Interface Devices Class Driver Using Firmware Integration Technology Modules	1.11
RX63N, RX631, RX62N, RX621	Renesas USB MCU and USB ASSP USB Basic Host and Peripheral firmware	2.10
RX62N, RX621	Renesas USB MCU and USB ASSP USB Peripheral Mass Storage Class Driver (PMSC)	2.20
	Renesas USB MCU and USB ASSP USB Peripheral Communications Device Class Driver (PCDC)	2.20
	Renesas USB MCU and USB ASSP Peripheral Human Interface Devices Class Driver (PHID)	2.20
RL78/G1C, RL78/L1C	USB Host and Peripheral Basic Mini Firmware	2.15
	USB Peripheral Mass Storage Class Driver (PMSC) using Basic Mini Firmware	2.15
	USB Peripheral Communications Device Class Driver (PCDC) using USB Basic Mini Firmware	2.15
	USB Peripheral Human Interface Devices Class Driver (PHID) using Basic Mini Firmware	2.15

以下のファームウェアに対しては、表記のバージョンのみ対応

デバイス	ファームウェア	Rev.
RX63N, RX631	Renesas USB MCU and USB ASSP USB Peripheral Mass Storage Class Driver (PMSC)	2.10
	Renesas USB MCU and USB ASSP USB Peripheral Communications Device Class Driver (PCDC)	2.10
	Renesas USB MCU and USB ASSP Peripheral Human Interface Devices Class Driver (PHID)	2.10

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/>

お問い合わせ先

<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	2016/5/20	全	初版

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くと、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、お客様にて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と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/>