

# GATTBrowser for Windows

## Windowsアプリケーション取扱説明書

### 要旨

本アプリケーションノートは、ルネサスエレクトロニクス製 Bluetooth® Low Energy 技術対応マイコンやモジュールを搭載した評価ボードと無線通信することができる Windows® 10 用アプリケーション「GATTBrowser」の使用方法について説明します。

GATTBrowser は Bluetooth LE 応用製品の開発時に Bluetooth LE 動作の確認を行なうために使用することができます。

### 動作確認デバイス

Target Board for RX23W  
Target Board for RX23W module  
EK-RA4W1  
EB-RE01B  
RL78/G1D 評価ボード (RTK0EN0001D01001BZ)

### 関連ドキュメント

#### RX23W グループ

- RX23W グループ Target Board for RX23W クイックスタートガイド (R20QS0014)
- RX23W グループ Target Board for RX23W ユーザーズマニュアル (R20UT4634)
- RX23W グループ Target Board for RX23W module クイックスタートガイド (R20QS0022)
- RX23W グループ Target Board for RX23W module ユーザーズマニュアル (R20UT4890)

#### RA4W1 グループ

- RA4W1 Group Evaluation Kit for RA4W1 Microcontroller Group EK-RA4W1 Quick Start Guide (R20QS0015)
- RA4W1 グループ EK-RA4W1 ユーザーズマニュアル (R20UT4683)

#### RE01B グループ

- EB-RE01B ハードウェアマニュアル (TS-TUM09734) (TESSERA TECHNOLOGY INC.)
- RE01B グループ Bluetooth Low Energy サンプルコード (using CMSIS Driver Package) (R01AN5606)

#### RL78/G1D グループ

- Bluetooth® Low Energy プロトコルスタック 仮想 UART アプリケーション (R01AN3130)
- Bluetooth® Low Energy プロトコルスタック クイックスタートガイド (R01AN2767)
- RL78/G1D 評価ボード ユーザーズマニュアル (R30UZ0048)

Bluetooth®のワードマークおよびロゴは Bluetooth SIG, Inc が所有する登録商標であり、ルネサスエレクトロニクス株式会社はこれらのマークをライセンスに基づいて使用しています。その他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。

Windows、Windows 10 および Visual Studio は、米国 Microsoft Corporation の米国およびその他の国における登録商標です。

## 目次

1. 概要 .....	3
2. 動作環境 .....	3
3. インストール .....	4
4. 操作方法 .....	4
4.1 Bluetooth機能の有効化 .....	4
4.2 基本操作 .....	6
(1) 起動 .....	7
(2) Scan実行 .....	7
(3) Advertising Data表示 .....	7
(4) 接続 .....	7
(5) Service、Characteristic表示 .....	7
(6) データ通信 .....	7
4.3 機能説明 .....	8
4.3.1 Scanウィンドウ .....	8
4.3.2 Advertising Dataウィンドウ .....	11
4.3.3 Servicesウィンドウ .....	12
4.3.4 Characteristicウィンドウ .....	16
4.4 ペ어링 .....	20
4.5 エラー番号 .....	22
改訂記録 .....	23

## 1. 概要

GATTBrowser は周辺で動作する Bluetooth LE デバイスをスキャンし、それらデバイスと接続を行って GATT ベースの通信を行うことのできる汎用アプリケーションです。本アプリケーションを利用することで Bluetooth LE 応用製品の開発をサポートすることができます。

GATTBrowser は以下の機能をサポートしています。

- Advertising している Bluetooth LE デバイスのスキャン
- Advertising データの表示
- 受信強度(RSSI)の表示
- Bluetooth LE デバイスとの接続
- 接続デバイスが公開する Service と Characteristic の表示
- 接続デバイスの Characteristic 値の操作と取得データの表示



図 1-1 GATTBrowser 概要

## 2. 動作環境

GATTBrowser は、次の環境で使用することができます。

- Windows 10 が動作する Bluetooth LE 機能を搭載した PC

### 3. インストール

本アプリケーションノートに含まれる実行ファイルを、PCの任意のフォルダにコピーしてください。

表 3-1 GATTBrowser 実行ファイル

フォルダ名	実行ファイル名
r01an6230xxXXXX-gattbrowser-win¥bin (注1)	GATTBrowser.exe

注 1: XXXX はリビジョンナンバーに読み替えてください。


### 4. 操作方法


本章では GATTBrowser の操作方法を説明します。

#### 4.1 Bluetooth 機能の有効化

GATTBrowser を使用するために PC の Bluetooth 機能を有効にします。

Windows のスタートメニューから「設定」-「デバイス」-「Bluetooth とその他のデバイス」を選択し、Bluetooth 機能をオンにしてください。

(1) Windows の「スタートメニュー」  をクリックします。

(2) スタートメニューの「設定」  をクリックします。

(3) Windows の設定より「デバイス」をクリックします。



図 4-1 Windows の設定

(4) Bluetooth とその他のデバイスより「Bluetooth」のトグルスイッチをクリックしてオンにします。

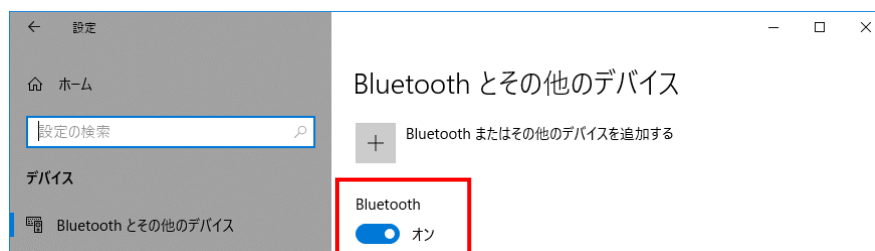


図 4-2 Bluetooth とその他のデバイス

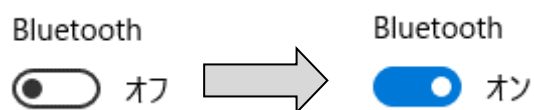
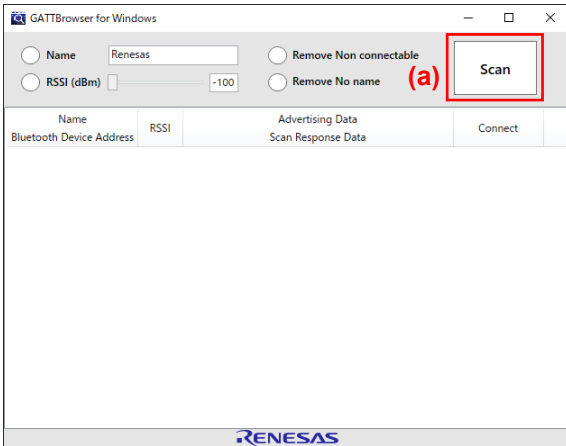


図 4-3 Bluetooth 機能の有効化

## 4.2 基本操作

GATTBrowserの基本的な操作を説明します。各ウインドウの機能については「4.3 機能説明」を参照してください。

### (1) 起動

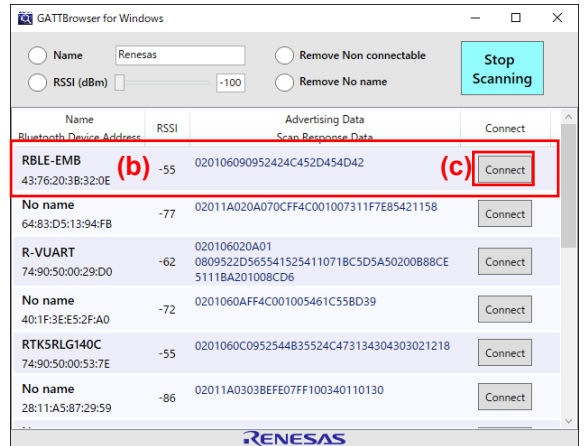


(4.3.1 Scanウインドウ)

(a)クリック



### (2) Scan実行



(4.3.1 Scanウインドウ)

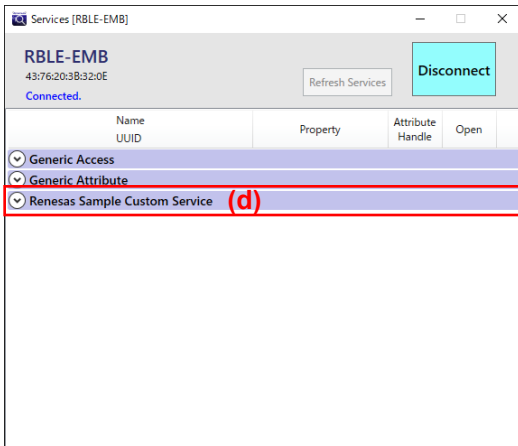
(b)ダブルクリック



(c)クリック



### (4) 接続

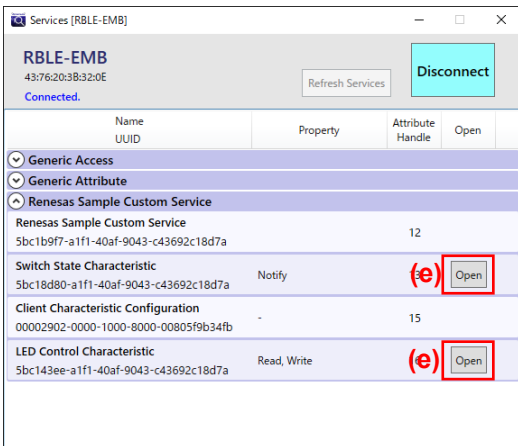


(4.3.3 Servicesウインドウ)

(d)クリック



### (5) Service、Characteristic表示

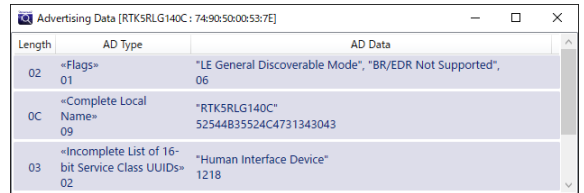


(4.3.3 Servicesウインドウ)

(e)クリック

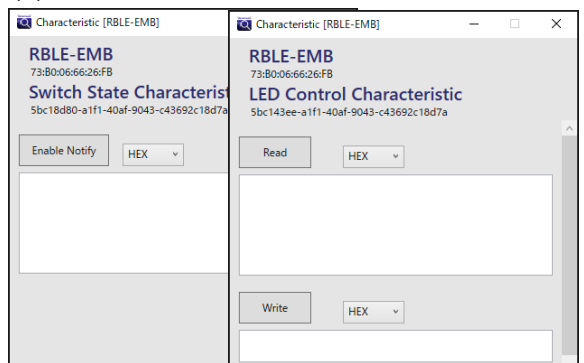


### (3) Advertising Data表示



(4.3.2 Advertising Dataウインドウ)

### (6) データ通信



(4.3.4 Characteristicウインドウ)

図 4-4 基本操作

## (1) 起動

実行ファイル(GATTBrowser.exe)をダブルクリックすると Scan ウィンドウが起動します。

(4.3.1 Scanウィンドウ)

## (2) Scan 実行

Scan ウィンドウ右上の「Scan ボタン」をクリックすると Scan が開始され周辺で Advertising を行っている Bluetooth LE デバイスが一覧に表示されます。

(4.3.1 Scanウィンドウ)

## (3) Advertising Data 表示

表示された「Bluetooth LE デバイス行」をダブルクリックすると Advertising Data を AD Type ごとに解析した Advertising Data ウィンドウが表示されます。

(4.3.2 Advertising Dataウィンドウ)

## (4) 接続

Bluetooth LE デバイス一覧の右側にある「Connect ボタン」をクリックすると接続を行います。Services ウィンドウが開き、接続した Bluetooth LE デバイスが持つ Service の一覧が表示されます。

(4.3.3 Servicesウィンドウ)

## (5) Service、Characteristic 表示

表示された「Service 名」をクリックすると、その Service が持つ Characteristic の一覧が表示されます。

(4.3.3 Servicesウィンドウ)

## (6) データ通信

Characteristic 一覧の右側にある「Open ボタン」をクリックすると、Characteristic の Property に応じた Characteristic ウィンドウが開きます。接続した Bluetooth LE デバイスとデータ通信を行うことができます。

(4.3.4 Characteristicウィンドウ)

### 4.3 機能説明

GATTBrowser で表示される各ウインドウの機能について説明します。

#### 4.3.1 Scan ウィンドウ

GATTBrowser を起動すると表示されるウインドウで、主に次の機能があります。

- Scan を実行して周辺で Advertising を行っている Bluetooth LE デバイスの一覧表示。
- Scan で表示する Bluetooth LE デバイスのフィルタリング。
- Bluetooth LE デバイスとの接続。
- Advertising Data ウィンドウの表示。

Bluetooth LE デバイスと接続しているときに、接続を維持したまま Scan ウィンドウを閉じることができません。再度 Scan ウィンドウを表示する場合は、Services ウィンドウのシステムメニューから「Show scan window.」を選択してください。詳しくは「4.3.3(5) Scanウインドウ表示メニュー」を参照してください。

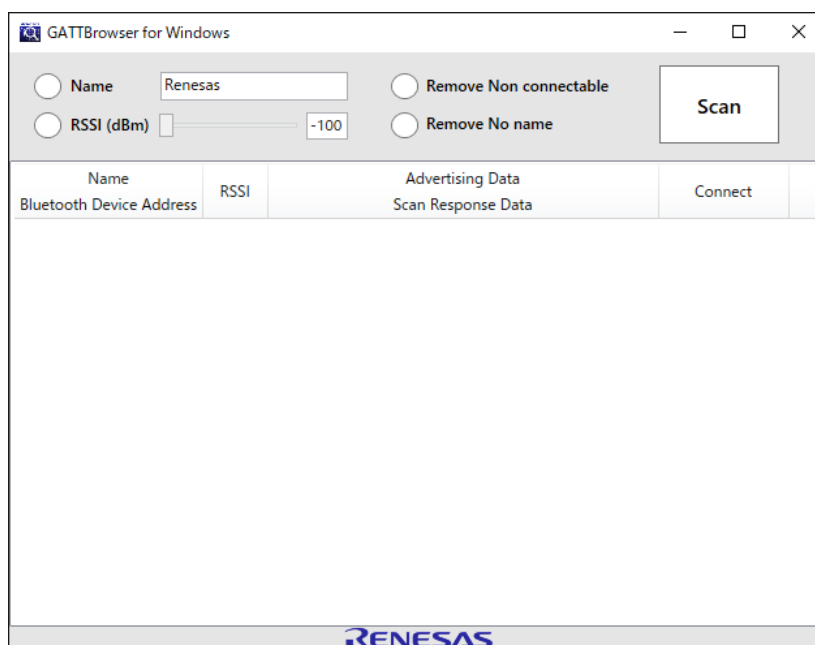


図 4-5 Scan ウィンドウ



## (1) Scan ボタン

Scan の開始や停止を行うことができます。

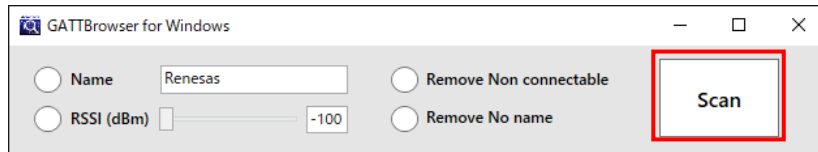


図 4-6 Scan ボタン

ボタンをクリックすると次のようにボタンが変化します。

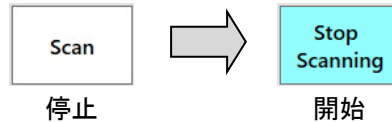


図 4-7 Scan 停止と Scan 開始

## (2) Scan フィルター

フィルターの条件に一致した Advertising のみを表示することができます。

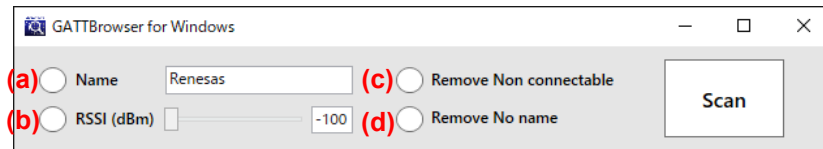


図 4-8 Scan フィルター

ボタンをクリックしフィルターを有効にすると次のようにボタンが変化します。

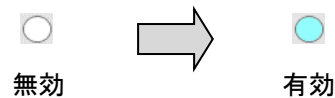


図 4-9 フィルター無効とフィルター有効

- (a) Name フィルター  
指定された文字に一致する Local Name を持つ Advertising を表示します。
- (b) RSSI フィルター  
指定された RSSI 以上の Advertising を表示します。
- (c) Remove Non connectable フィルター  
接続できない Advertising を表示しません。
- (d) Remove No name フィルター  
Advertising Data に Local Name が入っていない Advertising を表示しません。

## (3) Bluetooth LE デバイス一覧

Scan により発見した Bluetooth LE デバイスを一覧表示します。

Name	RSSI	Advertising Data	Connect
Bluetooth Device Address		Scan Response Data	
(a) RBLE-EMB 43:76:20:3B:32:0E	(b) -55	020106090952424C452D454D42 (c)	(d) Connect
No name 64:83:D5:13:94:FB	(e) -77	02011A020A070CFF4C001007311F7E85421158	Connect
R-VUART 74:90:50:00:29:D0	-62	020106020A01 0809522D565541525411071BC5D5A50200B88CE 5111BA201008CD6	Connect
No name 40:1F:3E:E5:2F:A0	-72	0201060AFF4C001005461C558D39	Connect
RTK5RLG140C 74:90:50:00:53:7E	-55	0201060C0952544B35524C473134304303021218	Connect
No name 28:11:A5:87:29:59	-86	02011A0303BEFE07FF100340110130	Connect

図 4-10 Bluetooth LE デバイス一覧

- (a) Local Name と Bluetooth Device Address を表示します。
- (b) RSSI を表示します。
- (c) Advertising Data と Scan Response Data を表示します。
- (d) Connect ボタンをクリックすると Bluetooth LE デバイスと接続します。
- (e) Bluetooth LE デバイスの行をダブルクリックすると Advertising Data ウィンドウを表示します。

## (4) バージョン情報

Scan ウィンドウのシステムメニューから「About GATTBrowser...」を選択すると About ウィンドウが表示されバージョン情報を確認することができます。

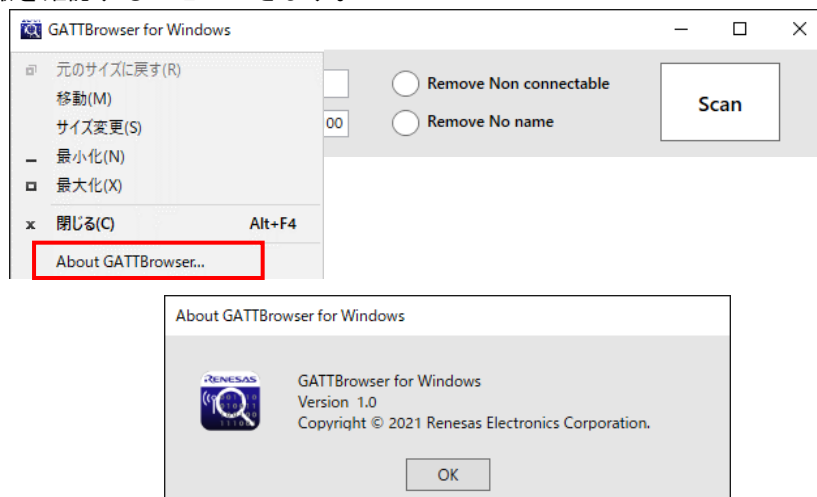
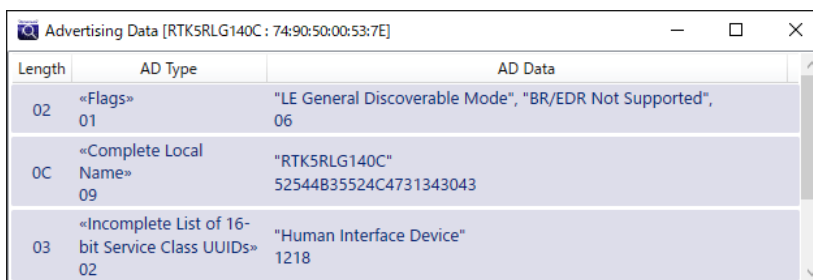


図 4-11 バージョン情報

### 4.3.2 Advertising Data ウィンドウ

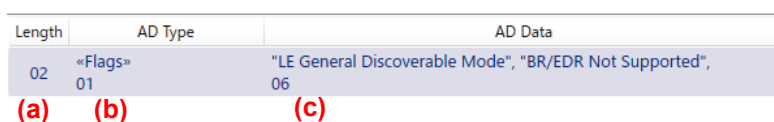
Scan で受信した Bluetooth LE デバイスの Advertising Data を、Advertising Data Type (AD Type)ごとに解析して表示するウィンドウです。



Length	AD Type	AD Data
02 01	«Flags»	"LE General Discoverable Mode", "BR/EDR Not Supported", 06
0C 09	«Complete Local Name»	"RTK5RLG140C" 52544B35524C4731343043
03 02	«Incomplete List of 16-bit Service Class UUIDs»	"Human Interface Device" 1218

図 4-12 Advertising Data ウィンドウ

#### (1) Advertising Data 情報



Length	AD Type	AD Data
02 01	«Flags»	"LE General Discoverable Mode", "BR/EDR Not Supported", 06

(a) (b) (c)

図 4-13 Advertising Data 情報

- (a) AD Type と AD Data を合計したデータ長
- (b) AD Type の解析結果
- (c) AD Data の解析結果

#### (2) 全 Advertising Data ウィンドウ終了メニュー

Advertising Data ウィンドウは複数開くことができます。システムメニューの「Close all advertising data windows.」を選択することで一度に全ての Advertising Data ウィンドウを閉じることができます。

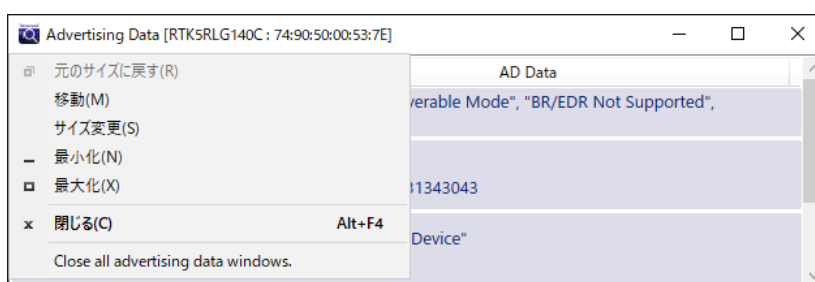


図 4-14 全 Advertising Data ウィンドウ終了メニュー

### 4.3.3 Services ウィンドウ

Scan ウィンドウで発見された Bluetooth LE デバイスの Connect ボタンを押して接続すると表示されるウィンドウです。Services ウィンドウを閉じると接続している Bluetooth LE デバイスと切断します。

Services ウィンドウの主な機能を示します。

- 接続した Bluetooth LE デバイスが持つ Service と Characteristic を一覧で表示。
- Bluetooth LE デバイスとの切断や再接続。
- Service の再検索。
- Characteristic ウィンドウの表示。

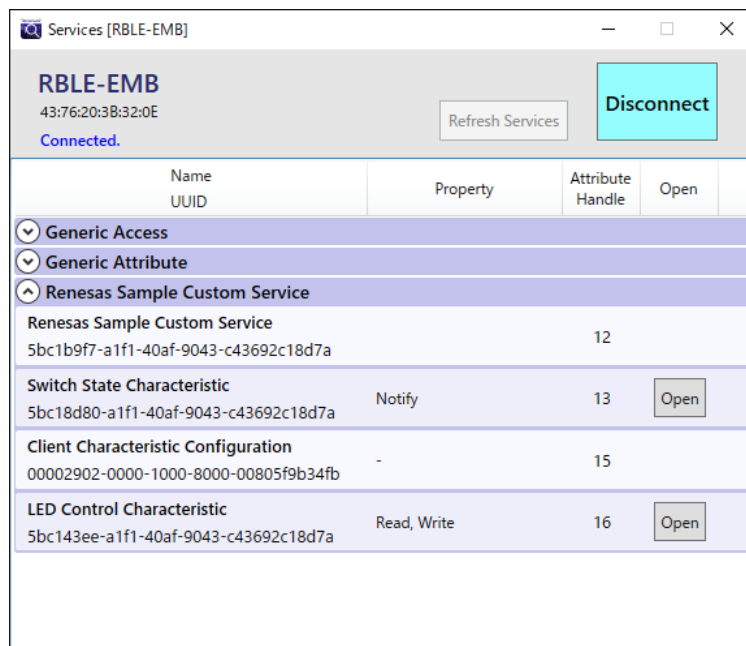


図 4-15 Services ウィンドウ

#### (1) 接続／切断ボタン

Bluetooth LE デバイスと接続や切断を行うことができます。

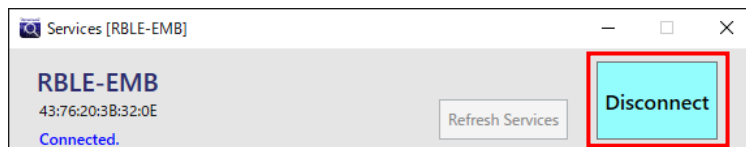


図 4-16 接続／切断ボタン

ボタンをクリックすると Bluetooth LE デバイスとの接続状態により次のようにボタンが変化します。

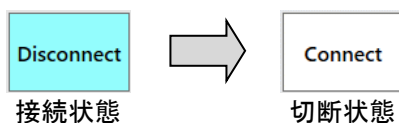


図 4-17 接続／切断ボタンの状態

## (2) Refresh Service ボタン

接続した Bluetooth LE デバイスから Service Changed Indication を受信すると Service の再検索ができます。

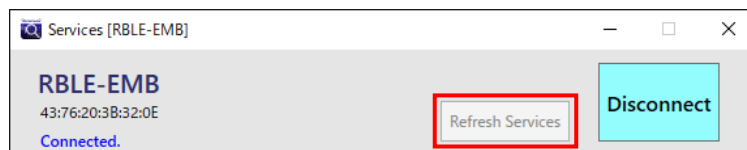


図 4-18 Refresh Service ボタン

Service Changed Indication の受信状態により次のようにボタンが変化します。Service Changed Indication を受信するとボタンを押して Service の再検索を行うことができます。

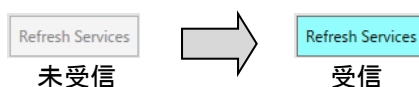


図 4-19 Refresh Service ボタンの状態

## (3) 接続情報

接続した Bluetooth LE デバイスとの接続情報を表示します。



図 4-20 接続情報

(a) 接続した Bluetooth LE デバイスの Local Name と Bluetooth Device Address

(b) 接続状態の情報

## (4) Service, Characteristic 一覧

接続した Bluetooth LE デバイスが持つ Service と Characteristic を一覧表示します。

Name UUID	Property	Attribute Handle	Open
Generic Access			
Generic Attribute			
Renesas Sample Custom Service			

図 4-21 Service 一覧

## (a) 接続した Bluetooth LE デバイスの Service 一覧

Service 名をクリックすると Service が持つ Characteristic 一覧が表示されます。

Name UUID	Property	Attribute Handle	Open
Generic Access			
Generic Attribute			
Renesas Sample Custom Service			
Renesas Sample Custom Service 5bc1b9f7-a1f1-40af-9043-c43692c18d7a		12	
Switch State Characteristic 5bc18d80-a1f1-40af-9043-c43692c18d7a	Notify	13	Open
Client Characteristic Configuration 00002902-0000-1000-8000-00805f9b34fb	-	15	
LED Control Characteristic (d) 5bc143ee-a1f1-40af-9043-c43692c18d7a	Read, Write (e)	(f) 16 (g)	Open

図 4-22 Characteristic 一覧

- (b) Service 名
- (c) Service が持つ Characteristic 一覧
- (d) Characteristic 名と UUID
- (e) Characteristic の Property
- (f) Attribute Handle の番号
- (g) Characteristic ウィンドウのオープンボタン

## (5) Scan ウィンドウ表示メニュー

閉じた Scan ウィンドウを再度表示します。Services ウィンドウのシステムメニューから「Show scan window.」を選択してください。

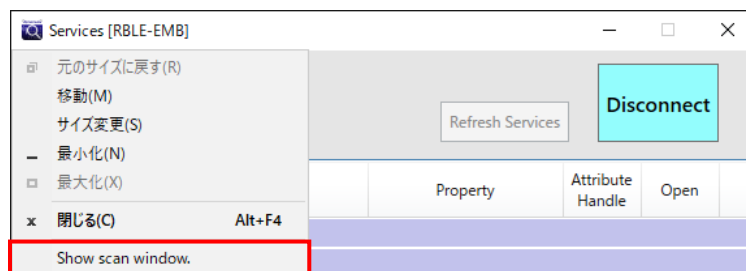


図 4-23 Scan ウィンドウ表示メニュー

#### 4.3.4 Characteristic ウィンドウ

接続した Bluetooth LE デバイスとデータ通信を行うウィンドウです。主に次の機能があります。

- 接続した Bluetooth LE デバイスに Notify や Indicate の許可／禁止を設定
- 接続した Bluetooth LE デバイスに Read や Write を要求
- 接続した Bluetooth LE デバイスから受信したデータを、16 進数文字のデータまたは ASCII 文字のテキストデータで表示
- 接続した Bluetooth LE デバイスへ 16 進数バイナリデータ、または ASCII 文字のテキストでデータを送信

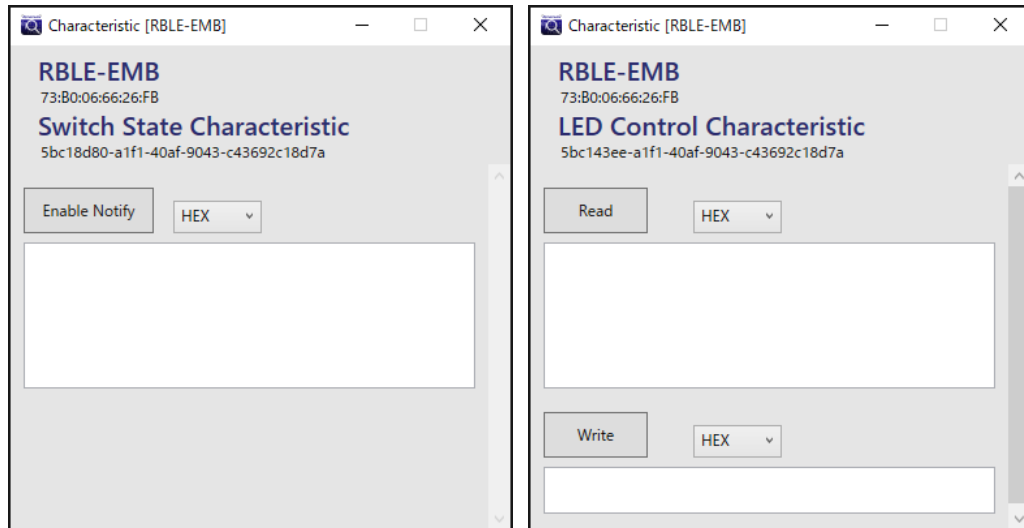


図 4-24 Characteristic ウィンドウ

##### (1) Notify, Indicate

接続した Bluetooth LE デバイスに Notify や Indicate の許可／禁止を設定することができます。また、Bluetooth LE デバイスからの Notify や Indicate をテキストボックスに表示します。

ここでは Notify を例に説明します。



図 4-25 Notify 許可／禁止ボタン

ボタンをクリックすると Notify の状態により次のようにボタンが変化します。

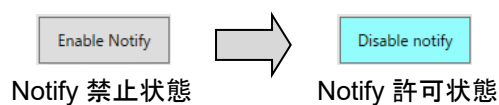


図 4-26 Notify 許可／禁止ボタンの状態



Bluetooth LE デバイスからの Notify をテキストボックスに表示します。コンボボックスで HEX または TEXT を選択すると表示形式が変わります。

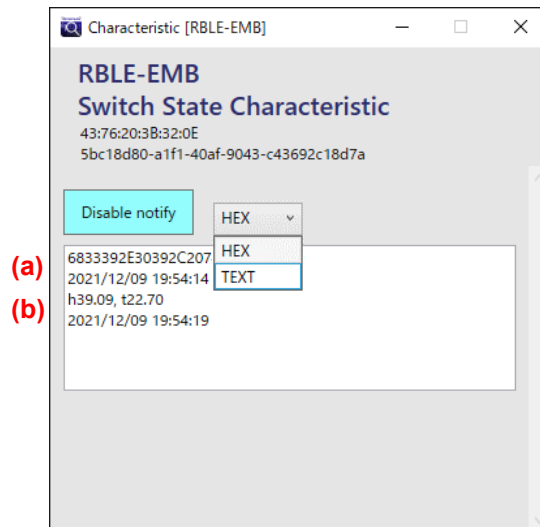


図 4-27 Notify

- (a) コンボボックスで HEX を選択した場合、16 進数文字のテキストデータと、Notify を受信した時刻を表示します。
- (b) コンボボックスで TEXT を選択した場合、ASCII 文字のテキストデータと、Notify を受信した時刻を表示します。

## (2) Read

Read ボタンをクリックすると接続した Bluetooth LE デバイスからデータを読み出し、テキストボックスに表示します。コンボボックスで HEX または TEXT を選択すると表示形式が変わります。

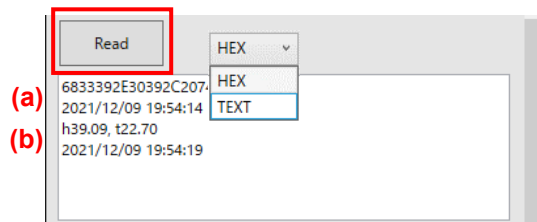


図 4-28 Read

- (a) コンボボックスで HEX を選択した場合、16 進数文字のテキストデータと、データを受信した時刻を表示します。
- (b) コンボボックスで TEXT を選択した場合、ASCII 文字のテキストデータと、データを受信した時刻を表示します。

## (3) Write

Write ボタンをクリックするとテキストボックスに入力したデータを接続した Bluetooth LE デバイスへ送信します。

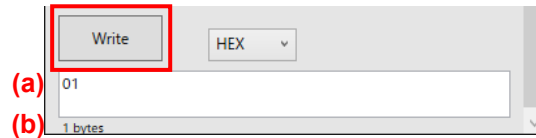


図 4-29 Write

- (a) 接続した Bluetooth LE デバイスに送信するデータを入力します。
- (b) 入力したデータサイズを表示します。

コンボボックスで HEX を選択した場合、16 進数文字をテキストボックスに入力してください。入力された 16 進数文字は 16 進数バイナリデータで送信します。

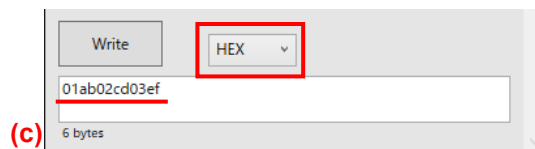


図 4-30 Write – HEX

- (c) 送信するデータ長を表示します。

コンボボックスで TEXT を選択した場合、ASCII 文字をテキストボックスに入力してください。入力された ASCII 文字は ASCII 文字のテキストデータで送信します。

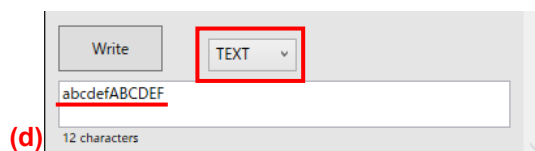


図 4-31 Write – TEXT

- (d) 送信する文字数を表示します。

## (4) Characteristic 情報

Characteristic の接続情報を表示します。

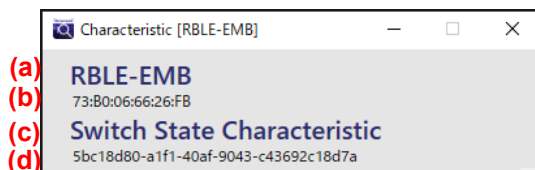




図 4-32 Characteristic 情報

- (a) 接続した Bluetooth LE デバイスの Local Name を表示します。
- (b) 接続した Bluetooth LE デバイスの Bluetooth Device Address を表示します。
- (c) Characteristic 名を表示します。
- (d) Characteristic の UUID を表示します。

## 4.4 ペ어링

ペアリングが必要な Bluetooth LE デバイスと接続する場合は、接続する前に Windows の「設定」でペアリングを行ってください。

(1) Windows のスタートメニュー  をクリックします。

(2) スタートメニューの設定  をクリックします。

(3) Windows の設定より「デバイス」をクリックします。



図 4-33 Windows の設定

(4) Bluetooth とその他のデバイスより「Bluetooth またはその他のデバイスを追加する」をクリックします。

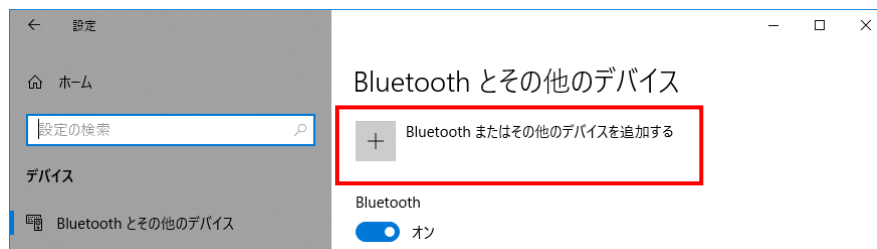


図 4-34 Bluetooth とその他のデバイス

(5) デバイスを追加するより「Bluetooth」をクリックします。



図 4-35 デバイスを追加

(6) デバイスを追加するに表示された「接続対象のデバイス」をクリックします。

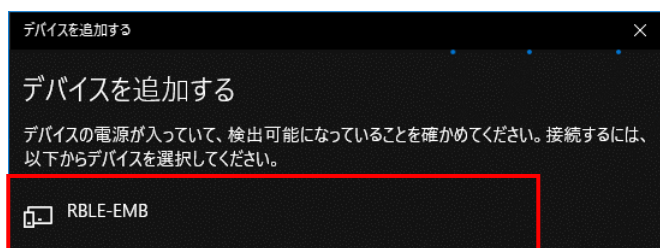


図 4-36 デバイスを追加 - 接続対象のデバイス

(7) 接続対象のデバイスが「ペアリング済み」となったことを確認し「完了」をクリックします。

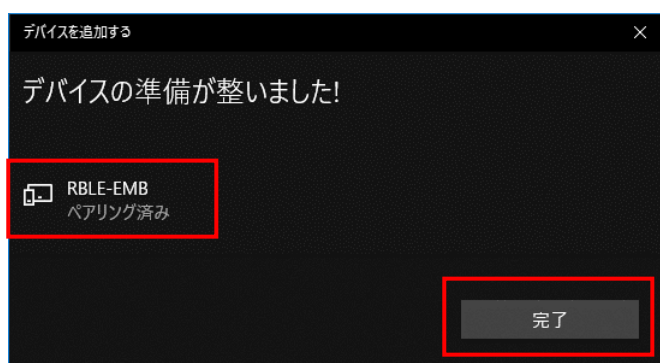


図 4-37 デバイスを追加 - ペアリング済み

## 4.5 エラー番号

表 4-1 エラー番号

エラー番号	エラーメッセージ	説明
0x80000013	オブジェクトを閉じました。	接続デバイスとのインスタンスが失われました。GATTBrowser を再起動してください。
0x80070005	アクセスが拒否されました。	Windows 10 のバージョンが古い可能性があります。Windows 10 をバージョンアップしてください。または別の Windows 10 PC をご使用ください。
0x80070057	パラメータが間違っています。	Windows 10 のバージョンが古い可能性があります。Windows 10 をバージョンアップしてください。または別の Windows 10 PC をご使用ください。
0x800710DF	デバイスの使用準備ができていません。	Bluetooth 機能が OFF になっています。Bluetooth 機能を ON にしてください。
0x80131537	認識可能な数値が見つかりませんでした。	正しいデータを Write してください。
	文字列の終わりに、追加の解析できない文字がありました。	
0x80650003	属性を書き込めません。	Windows 10 のバージョンが古い可能性があります。Windows 10 をバージョンアップしてください。または別の Windows 10 PC をご使用ください。
0x80650005	属性の読み取りまたは書き込みには、事前の認証が必要です。	「4.4 ペ어링」を参照して接続対象のデバイスと Windows 10 でペアリングを行ってください。
0x8065000D	属性の値の長さが操作に対して無効です。	正しいサイズのデータを指定してください。

## 改訂記録

Rev.	発行日	改訂内容	
		ページ	ポイント
1.0	2021/12/27	-	初版発行

## 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しないでください。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っていると、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、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](http://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/](http://www.renesas.com/contact/)