

GATTBrowser for iOS

スマートフォンアプリ取扱説明書

要旨

このマニュアルは、ルネサス Bluetooth® Low Energy(以降、Bluetooth LE)製品を使用した Bluetooth LE 応用製品の開発時に、無新通信の動作確認を行うためのスマートフォン用アプリケーション「GATTBrowser」の使用方法について記載しています。

動作確認デバイス

Apple 社製 iOS デバイス

対象デバイス

- IC
 - RX23W グループ
 - RA4W1 グループ
 - RL78/G1D グループ
- モジュール
 - RX23W Module
 - RL78/G1D 搭載 RY7011

関連資料

- RX23W Bluetooth LE Solution & Resource Quick Start Guide (R01QS0067)
- RA4W1 Bluetooth LE Solution & Resource Quick Start Guide (R01QS0066)
- RL78/G1D Bluetooth LE Solution & Resource Quick Start Guide (R01QS0068)
- Bluetooth Core Specification v5.0 (<https://www.bluetooth.com/>)
- Supplement to the Bluetooth Core Specification CSS (<https://www.bluetooth.com/>)

Bluetooth® ワードマークおよびロゴは登録商標であり、Bluetooth SIG, Inc. が所有権を有します。ルネサス エレクトロニクス株式会社は使用許諾の下でこれらのマークおよびロゴを使用しています。その他の商標および登録商標は、それぞれの所有者の商標および登録商標です。

目次

1. 概要	3
2. 適用	3
3. 注意事項	3
4. 動作環境	3
5. インストール	4
6. 操作方法	4
6.1 起動	4
6.2 スキャン画面	6
6.2.1 スキャン開始	6
6.2.2 スキャン停止	7
6.2.3 再スキャン	7
6.2.4 Menuボタン	8
6.2.5 Bluetooth LEデバイス情報(簡易表示)	13
6.2.6 Bluetooth LEデバイス情報(Advertising情報表示)	14
6.2.7 Bluetooth LEデバイスへの接続	15
6.3 ServiceとCharacteristicの一覧画面	16
6.3.1 接続状態表示	17
6.3.2 Service名及びCharacteristic名表示	17
6.3.3 Characteristic選択	18
6.4 Characteristic操作画面	19
6.4.1 画面構成	19
6.4.2 接続状態表示	20
6.4.3 Read操作	20
6.4.4 Notification操作	21
6.4.5 Indication操作	21
6.4.6 受信データ履歴表示	22
6.4.7 Write操作	23
6.4.8 Write without response操作	23
6.4.9 書き込みモード切り替え	24
6.4.10 送信データ履歴表示	25
6.4.11 テキストフィールドへのデータコピー	26
6.4.12 Descriptor更新操作	26
6.5 ルネサスカスタム情報の表示	27
6.5.1 ルネサスカスタムService名及びCharacteristic名の表示	27
6.5.2 Apple inc.カスタムService名及びCharacteristic名の表示	29
6.5.3 ビーコンデータ解析専用ダイアログ	30
7. 補足	32
改訂記録	33

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の機能を利用することで、ルネサス Bluetooth LE 製品の開発を促進します。

GATTBrowser は以下の機能をサポートしています。

- 周辺で Advertising しているルネサス Bluetooth LE 製品のスキャン
- Advertising データの表示
- 受信強度(RSSI)の表示
- ルネサス Bluetooth LE 製品デバイス、その他 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
- ルネサス Bluetooth LE 製品サンプルアプリケーションで使用するカスタム Service/Characteristic 情報の表示・操作

2. 適用

このマニュアルの記載内容は、iOS アプリケーションの GATTBrowser Version 1.1.6 以降に適用します。

3. 注意事項

GATTBrowser は、Bluetooth LE ソフトウェアの評価用途でのみ使用可能です。その他の用途では使用できません。

4. 動作環境

GATTBrowser の実行には、次の環境が必要です。

- 実行環境
 - iOS12.0 以降が動作する iPhone 及び iPad
 - Bluetooth 機能を使用

5. インストール

iOS デバイスにて App Store へ接続し、アプリケーションより「GATTBrowser」を検索してインストールを行ってください。また下記 URL よりインストールすることも可能です。

➤ GATTBrowser

<https://apps.apple.com/jp/app/gattbrowser/id1163057977>

インストールに成功すると、画面上に以下のアイコンが出現します。

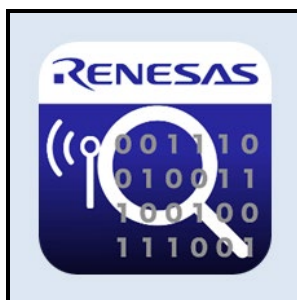


図 5-1 GATTBrowser アイコン

6. 操作方法

本章では GATTBrowser の操作方法を記述します。例として iPhone 6 と iPhone 8 を用いた場合の図を表示します。

6.1 起動

iOS デバイス上で GATTBrowser アイコンをタップすると GATTBrowser が起動し、周辺で Advertising している Bluetooth LE デバイスのスキャンを開始します。

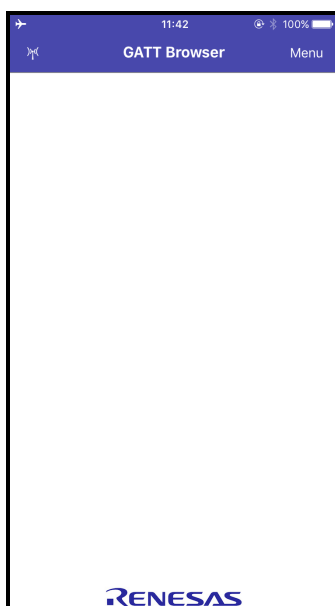


図 6-1 GATTBrowser 起動

起動の際、iOS デバイスの Bluetooth 機能が OFF になっていると、以下のように表示されます。この表示は GATTBrowser 操作中に Bluetooth 機能を OFF にしても表示されます。本アプリケーションを利用する為には Bluetooth 機能を ON にしてください。

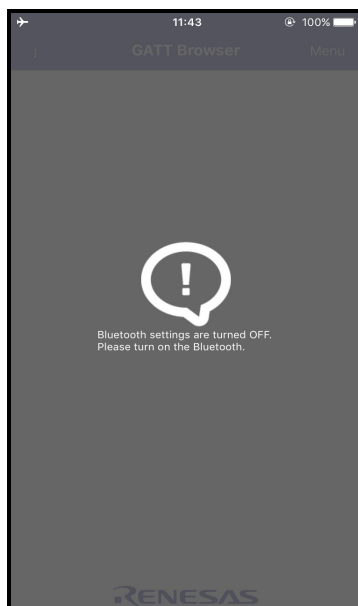


図 6-2 Bluetooth 機能 OFF の場合

Bluetooth 機能を ON にする方法は、iOS デバイスで「設定」>「Bluetooth」の順にタップするか、画面下部から上にスワイプしてコントロールセンターを開いて、スイッチを ON にしてください。詳細は iOS デバイスのユーザガイドをご参照ください。

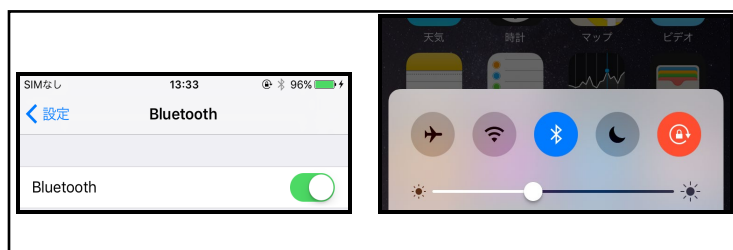




図 6-3 Bluetooth 機能の ON 設定

6.2 スキャン画面

6.2.1 スキャン開始

GATTBrowser が起動すると、周辺で Advertising を行っている Bluetooth LE デバイスのスキャンを開始します。発見した Bluetooth LE デバイスは一覧に表示されます。

接続可能な機器は右端に  アイコンが表示されます。Non Connectable 機器の場合には  アイコンが表示されます。

一度スキャンした Bluetooth LE デバイスはリストに表示され続けますが、Advertising を 5 秒間検出できなかった Bluetooth LE デバイスは、Bluetooth LE デバイス名の右端に表示されているアンテナが非表示となります。

詳細は「6.2.5 Bluetooth LE デバイス情報(簡易表示)」を参照してください。

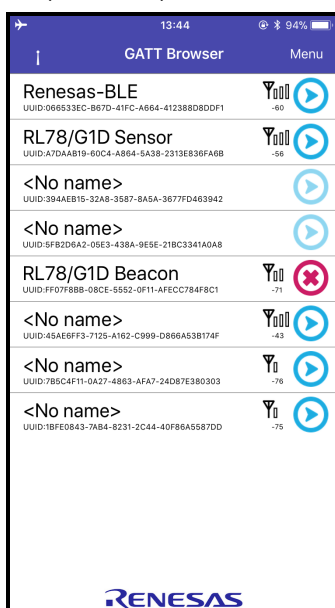


図 6-4 発見した Bluetooth LE デバイス一覧

スキャン中は左上のアンテナマークがアニメーションしています。スキャン停止中は、図 6-5の右端のアイコンの状態ではアニメーションを停止します。

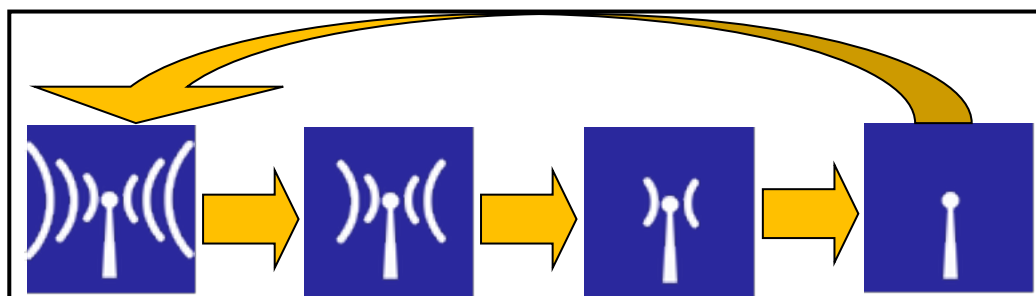


図 6-5 アンテナマーク

6.2.2 スキャン停止

アニメーションをしているアンテナマークをタップすると、スキャンを停止します。

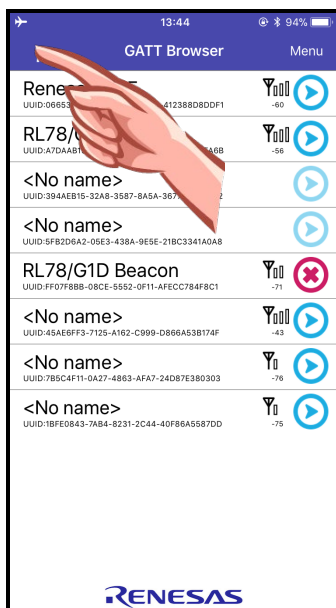


図 6-6 アンテナマークタップ

スキャン停止中は周辺で新たに Bluetooth LE デバイスが Advertising を開始しても一覧に追加されません。また後述の受信強度(RSSI)の更新も停止し、最後に観測した値を表示し続けます。

6.2.3 再スキャン

再スキャンを開始する方法は複数あります。一覧表示を下にスワイプ(図 6-7)するか、左上でアニメーションを行っているアンテナマークをタップ(図 6-8)して一度スキャンを停止させ、再度タップしてスキャンを開始させます。スワイプ動作は、スキャン中及びスキャン停止中のどちらでも行うことができます。また「6.2.4 Menuボタン」に示す Filter 機能の設定を変更することでも再スキャンを行います。最後に、iPad の場合、デバイスを回転することで再スキャンできます。

再スキャンを行うと、一覧に表示されていた Bluetooth LE デバイス情報はクリアされます。

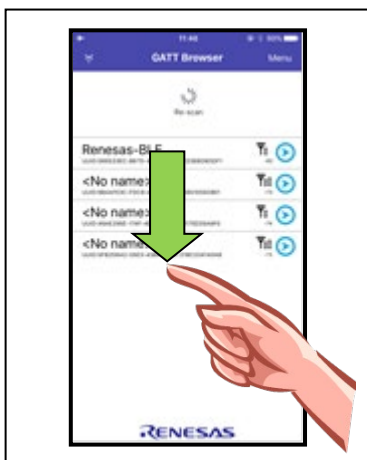


図 6-7 スワイプ操作



図 6-8 アンテナマーク再タップ

6.2.4 Menu ボタン

画面右上にある Menu ボタンを押下すると、メニュー一覧が表示されます。メニュー一覧は、メニューから項目をタップするか、Menu ボタンを再タップ、または発見した Bluetooth LE デバイス一覧表示をタップすることで閉じます。メニュー一覧表示中は他の操作は無効となります。

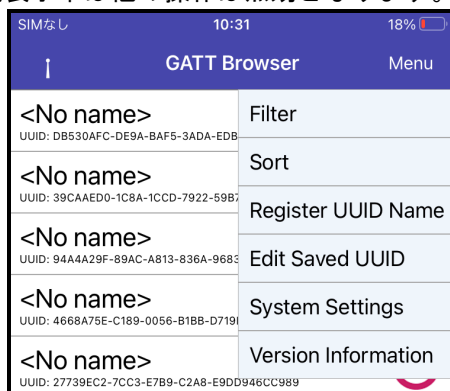


図 6-9 メニュー表示

➤ Filter 機能

発見した Bluetooth LE デバイスを、RSSI 受信強度の設定でフィルタすることができます。

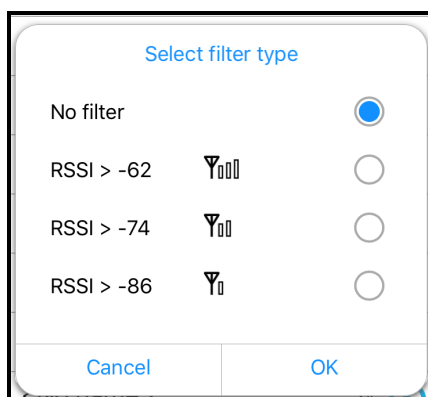


図 6-10 Filter 設定メニュー

設定できる RSSI 受信強度のレベルは、以下の通りです。起動直後の状態は「No filter」です。設定を変更して OK ボタンをタップすると、再スキャンを開始します。Cancel ボタンをタップするか、設定を変更せず OK ボタンをタップした場合、再スキャンは行われません。

表 6-1 設定可能な RSSI 受信強度レベル

RSSI 受信強度レベル	説明
No filter	設定なし
RSSI > -62	電波強度 Excellent 以上のみ受信
RSSI > -74	電波強度 Good 以上のみ受信
RSSI > -86	電波強度 Fair 以上のみ受信

Filter 機能を設定した際、表示された Bluetooth LE デバイスの RSSI 受信強度レベルが Filter 機能で設定した RSSI 受信強度レベルを下回っても、一度表示された Bluetooth LE デバイスは一覧からは削除されません。

➤ Sort 機能

発見した Bluetooth LE デバイス一覧をソートします。

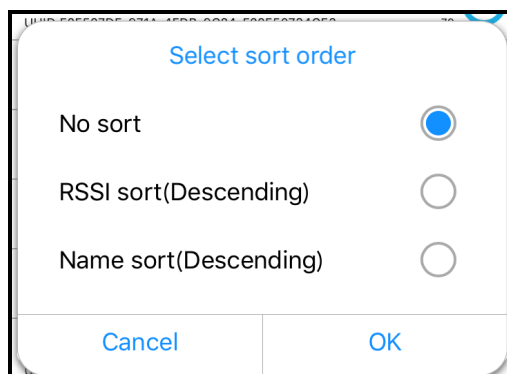


図 6-11 ソート設定メニュー

設定できるソート内容は、以下の通りです。起動直後の状態は「No sort」です。OK ボタンをタップすると、発見している Bluetooth LE デバイス一覧をソートします。

表 6-2 設定可能なソート内容

ソート内容	説明
No sort	ソートなし(発見した順に表示)
RSSI sort(Descending)	RSSI 受信強度レベル降順(強→弱)
Name sort(Descending)	Bluetooth LE デバイス名降順(大文字/小文字を区別しない)

RSSI 受信強度レベルでソートを選択した場合、ソート後に RSSI 受信強度レベルが増減しても順番は入れ替わりません。OK ボタンをタップして実行をした時の各 Bluetooth LE デバイスの RSSI 受信強度値でソートを実施します。

Bluetooth LE デバイス名でソートを実行した場合、デバイスを検出する度に Bluetooth LE デバイス名でソートが実行されます。

➤ Register UUID Name 機能

Custom UUID の名前を登録できます。

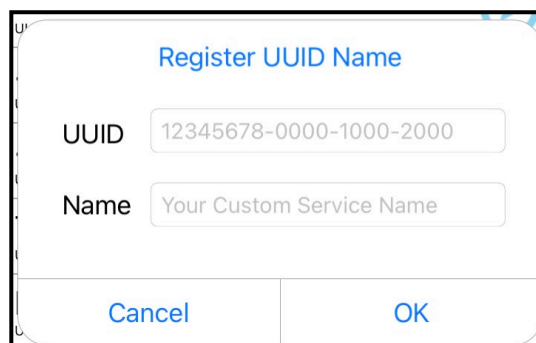


図 6-12 UUID の名前の登録メニュー

登録できる内容は以下の通りです。OK ボタンをタップすると、UUID の名前を登録できます。

表 6-3 登録可能な内容

登録内容	説明
UUID	128 ビットのサービス UUID またはキャラクターシティック UUID を入力（ハイフンを含む大文字の英数字で入力してください）
Name	UUID に対応するサービス名またはキャラクターシティック名を入力。

➤ Edit Saved UUIDs 機能

Register UUID Name 機能で登録された名前を編集と削除できます。

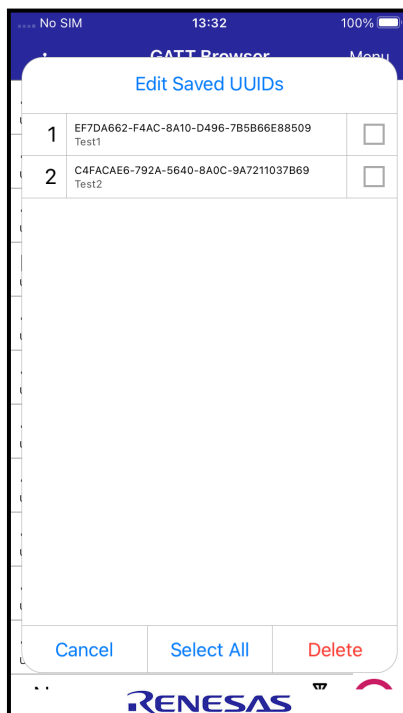


図 6-13 UUID の名前の編集メニュー

登録できる内容は以下の通りです。チェックボックスで UUID を選択できます。Select all ボタンをタップすると同時に全ての UUID を選択できます。番号とチェックボックスの間のボタンを選択することで保存された UUID を編集できます。

表 6-4 操作可能な内容

操作内容	説明
Delete	選択された UUID を削除
UUID/Name をタップ	Register UUID Name ダイアログを表示

➤ System Settings 呼び出し

iOS デバイスの設定画面を呼び出します。設定>Bluetooth でペアリング情報の削除を行うことができます。元に戻る場合には、ステータスバー左上の「< GATTBrowser」を選択してください。

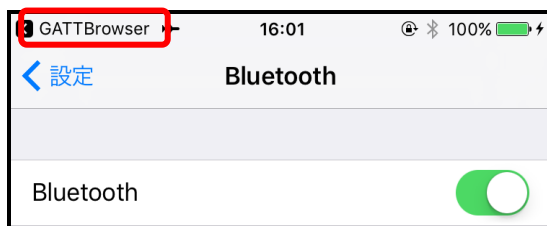


図 6-14 Bluetooth Settings 呼び出し

➤ Version Information 表示

GATTBrowser のバージョン情報を表示します。

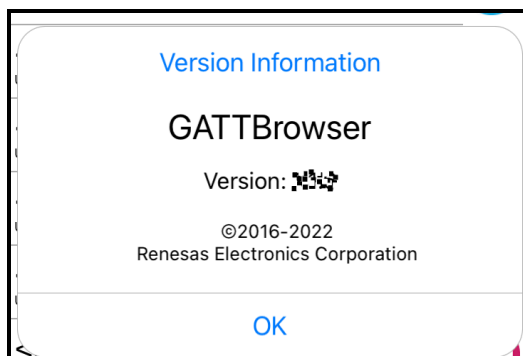


図 6-15 バージョン情報の表示

6.2.5 Bluetooth LE デバイス情報(簡易表示)

発見した Bluetooth LE デバイスの情報は以下のように表示されます。

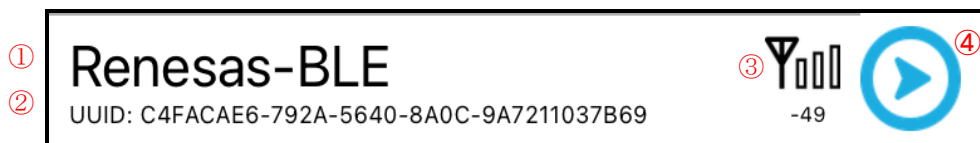


図 6-16 Bluetooth LE デバイス情報画面

表 6-5 Bluetooth LE デバイス情報

番号	情報	説明
①	デバイス名	<p>発見した Bluetooth LE デバイスのデバイス名を表示します。</p> <ul style="list-style-type: none"> ➤ 既に接続済みのデバイス GAP Device Name Characteristic の値を表示します。 (※1) ➤ 一度も接続したことがないデバイス Advertising データに含まれるデバイス名を表示します。 Advertising データにデバイス名が含まれない場合は「<No name>」と表示します。 <p>※1：接続済みデバイスのデバイス名は iOS 内にキャッシュされ、デバイスの Advertising データのデバイス名だけを変更しても更新されません。デバイスの GAP Device Name Characteristic を変更した場合の再接続後に更新されます。</p>
②	デバイス UUID	iOS が Bluetooth LE デバイスを発見した際に、識別用に付与するデバイス固有の ID です。iOS 環境下では BD アドレスを取得できないため、代わりにこのデバイス UUID を用いてデバイスの識別をします。
③	RSSI	<p>発見した Bluetooth LE デバイスの RSSI をリアルタイムに表示します。スキャン動作中は iOS が常に RSSI を取得するため、アンテナ表示及びパラメータが更新され続けます。</p> <p>Bluetooth LE デバイスの Advertising が停止し、最後の RSSI 取得から 5 秒を経過した場合は、アンテナ表示と RSSI 値が非表示になります。再度 Advertising を検出した場合は再表示されます。</p> <p>スキャン動作を停止させると、最後に観測した RSSI を表示し続けます。</p>
④	接続ボタン	<p>発見した Bluetooth LE デバイスへ接続を行うボタンです。Bluetooth LE デバイスへ接続を行う際にこのボタンをタップします。</p> <p>Advertising 情報に含まれる「Is connectable」が No の場合には (※) アイコンが表示され、タップしても接続することができません。</p>

6.2.6 Bluetooth LE デバイス情報(Advertising 情報表示)

発見した Bluetooth LE デバイスのセルをタップすると、Bluetooth LE デバイスの下部に新たにセルが追加され、Advertising している情報が表示されます。表示している情報については、Apple Developer Documentation の Core Bluetooth Framework のオンラインドキュメント「[Advertisement Data Retrieval Keys](#)」をご参照ください。

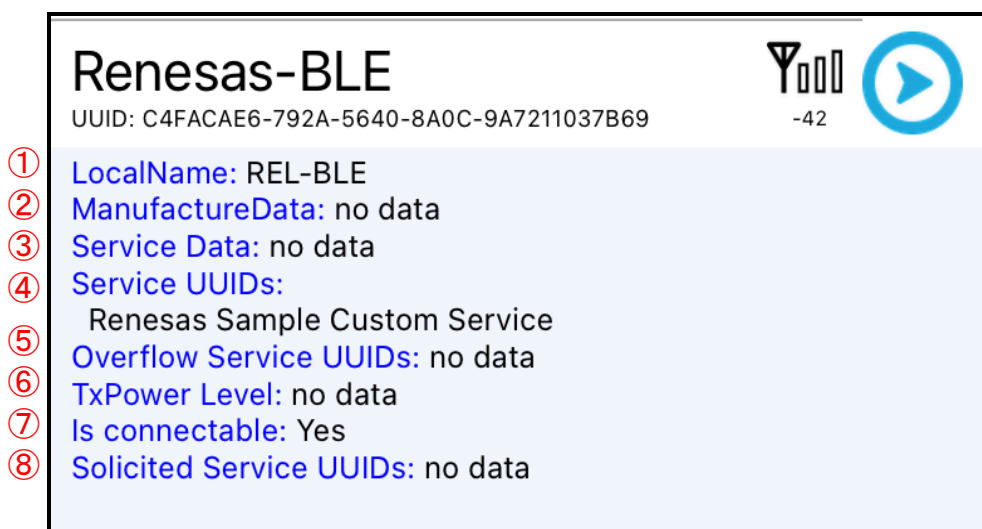



図6-17 Advertising 情報の詳細

表 6-6 Advertising 情報

番号	情報	説明
①	LocalName	Bluetooth LE デバイスのローカル名
②	ManufactureData	Bluetooth LE デバイス固有のデータ
③	Service Data	Bluetooth LE デバイスが持つ Service のデータ
④	Service UUID	Bluetooth LE デバイスが持つ Service の UUID
⑤	Overflow Service UUID	Bluetooth LE デバイスが持つ Service の UUID。長い場合にこちらにも格納される。
⑥	TxPower Level	Bluetooth LE デバイスの送信電力
⑦	Is connectable	Bluetooth LE デバイスへの接続が可能かのフラグ このフラグが No の場合には、「表 6-5 Bluetooth LE デバイス情報」の「④接続ボタン」が  アイコンになります。
⑧	Solicited Service UUIDs	Bluetooth LE デバイスが GATT Client として動作する場合に Server に要請する Service の UUID

再度 Bluetooth LE デバイスのセルをタップすると、Advertising 情報のセルが消えて簡易表示だけに戻ります。また複数の Advertising 情報を表示している時にピンチインを行うと、開いている Advertising 情報のセルを全て閉じる事が可能です。

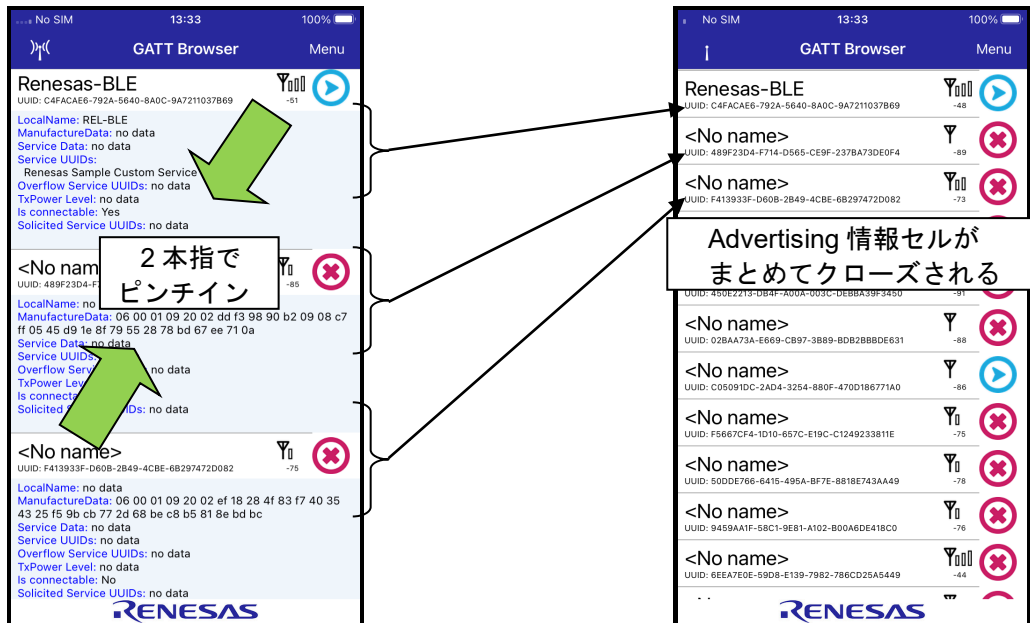


図 6-18 Advertising 情報セル連続クローズ

6.2.7 Bluetooth LE デバイスへの接続

Bluetooth LE デバイス情報表示の右端にある矢印マークをタップすると、当該デバイスへ接続を行い、「6.3 ServiceとCharacteristicの一覧画面」で説明している画面に遷移します。



図 6-19 Bluetooth LE デバイスへの接続

接続ができるデバイスは、表 6-6 Advertising情報の⑦接続可否フラグが「Yes」と表示されていて接続ボタンが▶アイコンとなっているデバイスのみです。「No」のデバイスの場合は✖アイコンが表示されていて、タップしても接続処理を行いません。

6.3 Service と Characteristic の一覧画面

Bluetooth LE デバイスへの接続を行うと、当該 Bluetooth LE デバイスの Service と Characteristic の一覧画面に遷移します。

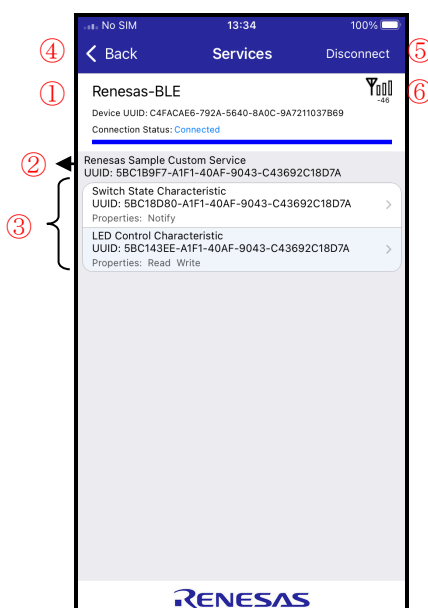


図6-20 Service と Characteristic の一覧表示

表 6-7 Bluetooth LE デバイス情報

番号	情報	説明
①	接続デバイス情報	接続している Bluetooth LE デバイスの情報を表示します。表示する情報はデバイス名、デバイス UUID、接続状態を示す Connection Status です。デバイス UUID のほうで長押しで UUID をコピーできます。
②	Service 名表示	Service Discovery を行って発見した Service 名を表示します。複数発見した場合は、Characteristic を伴って全て表示されます。長押しで Service UUID をコピーできます。
③	Characteristic 名表示	Characteristic Discovery を行って発見した Characteristic 名を表示します。発見した Characteristic は Service 毎に表示されます。Characteristic 名と併せて、Characteristic が持つ Properties が全て表示されます。長押しで Characteristic UUID をコピーできます。
④	Back ボタン	切断してスキャン画面に戻ります。
⑤	Disconnect/Connect ボタン	Bluetooth LE デバイスとの接続を切断します。切断すると「Connect」と表示が切り替わり、タップすると同じ Bluetooth LE デバイスへ再接続をすることができます。
⑥	RSSI	接続している Bluetooth LE デバイスとの RSSI 受信強度を表示します。

6.3.1 接続状態表示

接続状態を示す Connection Status は、当該 Bluetooth LE デバイスと接続を維持している間は「Connected」と表示されます。当該 Bluetooth LE デバイスとの通信が切断されると「Disconnected」と赤字で表示されます。

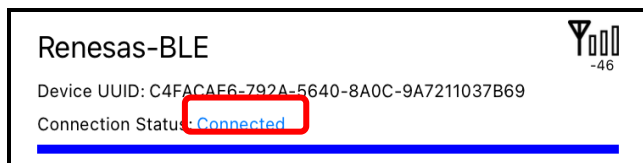


図 6-21 接続状態表示

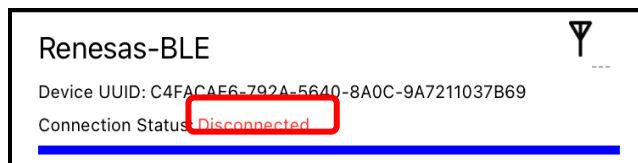


図 6-22 切断表示

6.3.2 Service 名及び Characteristic 名表示

Bluetooth SIG, Inc.規定の UUID を Service Discovery の際に検出した場合には、対応した Service 名を表示します。それ以外のカスタム UUID の場合には、UUID をそのまま表示します。

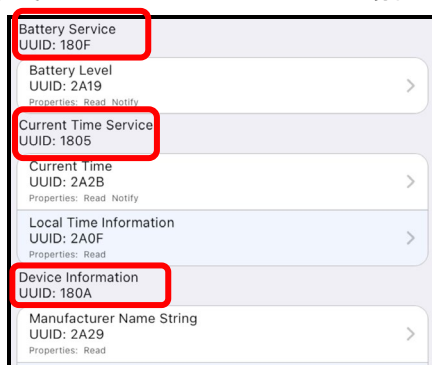


図 6-24 Bluetooth SIG, Inc.規定の Service 名表示

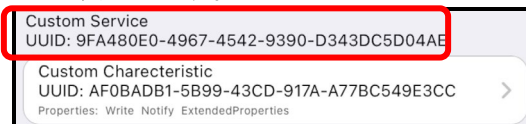


図 6-23 カスタム UUID 検出時の Service 名表示

同様に、Characteristic Discovery の際に検出した UUID に応じて、Bluetooth SIG, Inc.規定の Characteristic 名もしくはカスタム UUID の表示を行います。

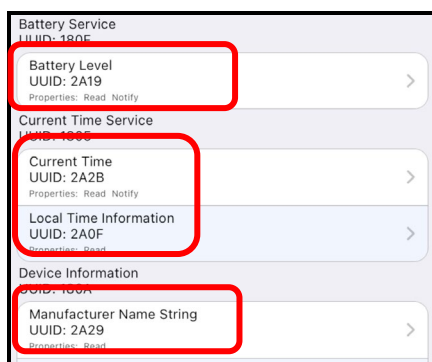


図 6-26 Bluetooth SIG, Inc.規定の Characteristic 名表示

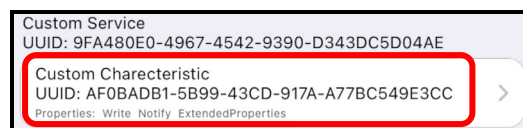


図 6-25 カスタム UUID 検出時の Characteristic 名表示

また、ルネサス Bluetooth LE 製品サンプルアプリケーションで使用するカスタム UUID を検出した場合には、UUID ではなくカスタム Service 名及び Characteristic 名が表示されます。詳細は後述の「6.5 ルネサスカスタム情報の表示」を参照してください。

6.3.3 Characteristic 選択

操作を行いたい Characteristic をタップすると、Characteristic 操作画面に遷移します。一度に選択・操作できる Characteristic は 1 つだけです。

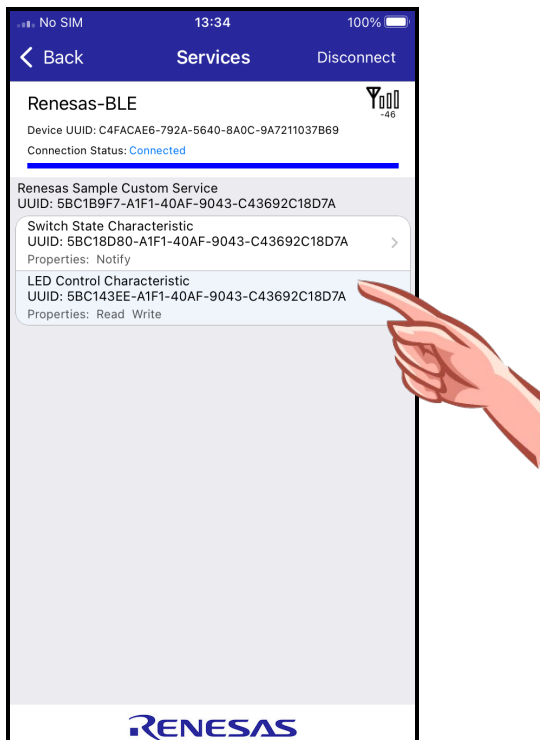


図 6-27 Characteristic 選択

6.4 Characteristic 操作画面

6.4.1 画面構成

Service と Characteristic の一覧画面にて特定の Characteristic を選択すると、以下の表示に切り替わります。

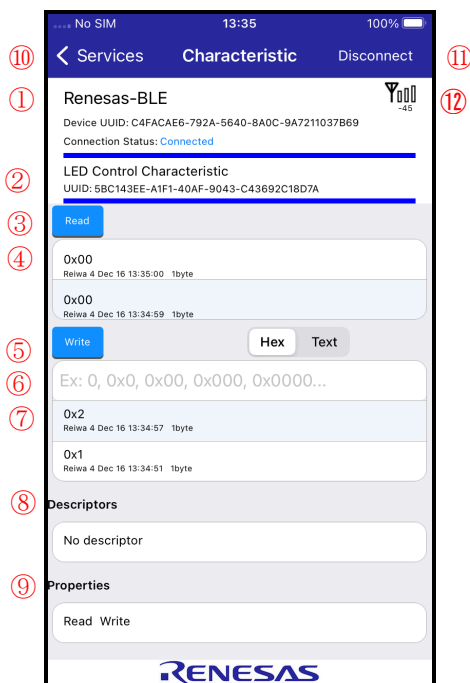


図 6-28 Characteristic 操作画面

表 6-8 Characteristic 操作画面情報

番号	情報	説明
①	接続デバイス情報	接続している Bluetooth LE デバイスの情報を表示します。 表示する情報はデバイス名、デバイス UUID、接続状態を示す Connection Status です。デバイス UUID のほうで長押しで UUID をコピーできます。 表示している情報は Service と Characteristic の一覧画面の物と同じです。
②	Characteristic 名表示	操作中の Characteristic の情報を表示します。 表示する情報は Characteristic 名、UUID です。長押しで UUID をコピーできます。
③	Read/Notification/Indication 制御ボタン	Characteristic の値を受信するためのボタンが配置されます。 各ボタンは Characteristic の Properties 設定に基づいて表示され、Properties 設定に無いものは非表示となります。
④	受信データ履歴欄	Read/Notification/Indication ボタンの操作により受信した Characteristic の値を表示します。最大 5 つまでセルに表示され、最新のデータが一番上に表示されます。 1 つのセルに三行で表示され、上段が ASCII 情報、中段が 16 進数表示、下段が受信した時のタイムスタンプ情報となります。

⑤	Write/WriteWithoutResponse ボタン及び書き込みモード選択ボタン	Characteristic へ値を書き込むためのボタンが配置されます。各ボタンは Characteristic の Properties 設定に基づいて表示され、Properties 設定に無いものは非表示となります。書き込みモード選択ボタンは、書き込みデータを Hex/Text のどちらかとして扱うかを選択する物です。
⑥	送信データ書き込みテキストフィールド	Characteristic へ書き込む値を入力するテキストフィールドです。ここへデータを書き込んだ後に Write または WriteWithoutResponse ボタンを押下すると、対象 Characteristic へデータを書き込みます。
⑦	送信データ履歴欄	Write/WriteWithoutResponse ボタンの操作により送信に成功した値が表示されます。最大5つまでセルに表示され、最新のデータは一番上に表示されます。送信処理に失敗した場合には、履歴にはデータは追加されません。1つのセルに二行で表示され、上段に送信データ、下段に送信した時のタイムスタンプ情報が表示されます。
⑧	Descriptor 情報	Characteristic の Descriptor 情報を表示します。
⑨	Properties 情報	Characteristic の Properties 情報を表示します。
⑩	Back ボタン	Service と Characteristic の一覧画面に戻ります。
⑪	Disconnect/Connect ボタン	Bluetooth LE デバイスとの接続を切断します。切断すると「Connect」と表示が切り替わり、タップすると同じ Bluetooth LE デバイスへ再接続をすることができます。
⑫	RSSI	接続している Bluetooth LE デバイスとの RSSI 受信強度を表示します。

6.4.2 接続状態表示

接続状態を示す Connection Status は、「6.3.1 接続状態表示」と同様です。

6.4.3 Read 操作

Characteristic の Properties において Read 属性が有効な場合、Read ボタンが表示されます。このボタンを押下することで当該 Characteristic の Read を行うことができます。

読み出したデータは受信データ履歴欄に表示されます。



図 6-29 Read ボタン



図 6-30 Read ボタン押下後

6.4.4 Notification 操作

Characteristic の Properties において Notification 属性が有効な場合、「Enable Notification」ボタンが表示されます。このボタンを押下するとボタンの表示が「Disable Notification」と切り替わり、当該 Characteristic の Notification を受信することができます。Notification の許可に失敗した場合には、ボタンの表示は切り替わりません。

受信した Notification データは受信データ履歴欄に表示されます。

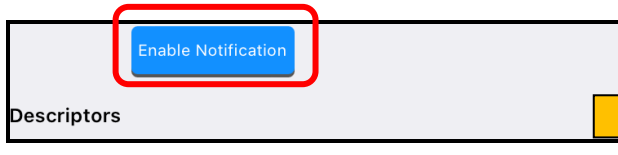


図 6-31 Notification 許可ボタン



図 6-32 Notification 許可ボタン押下後

Notification データを Characteristic 操作画面以外で受信した場合は、画面下部に受信したデータの Characteristic の UUID と受信した Notification データが表示されます。

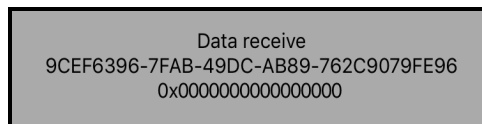


図 6-33 Characteristic 操作画面以外での Notification データ受信表示

6.4.5 Indication 操作

Characteristic の Properties において Indication 属性が有効な場合、「Enable Indication」ボタンが表示されます。このボタンを押下するとボタンの表示が「Disable Indication」と切り替わり、当該 Characteristic の Indication を受信することができます。Indication の許可に失敗した場合には、ボタンの表示は切り替わりません。

受信した Indication データは受信データ履歴欄に表示されます。

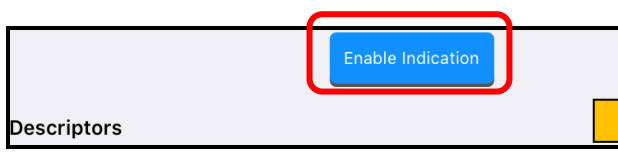


図 6-34 Indication 許可ボタン



図 6-35 Indication 許可ボタン押下後

Indication データを Characteristic 操作画面以外で受信した場合は、図 6-33に示すように、画面下部に表示されます。

6.4.6 受信データ履歴表示

Read/Notification/Indication で受信したデータとタイムスタンプは、受信データ履歴表示欄に表示されます。この履歴は最大 5 つ表示され、最新のデータが一番上に表示されます。履歴が 5 つある時に Characteristic データの受信が行われると最下段の一番古い履歴が破棄され、最新のデータが一番上に追加されます。

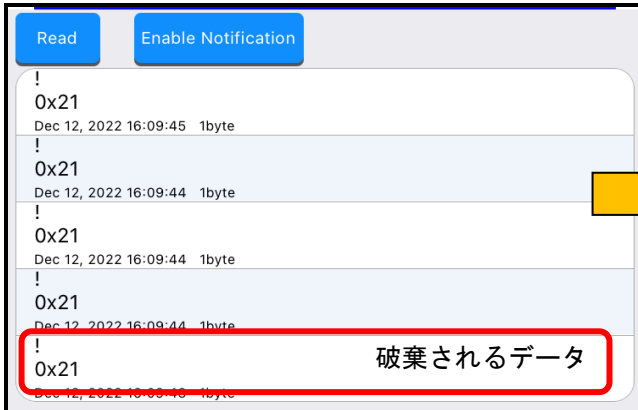


図 6-36 履歴最大件数状態

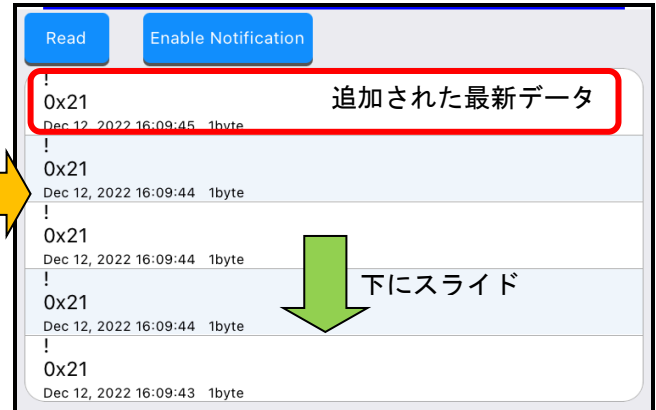


図 6-37 履歴最大件数状態からの受信

6.4.7 Write 操作

Characteristic の Properties において Write 属性が有効な場合、Write ボタン及び Write データをセットするためのテキストフィールドが表示されます。テキストフィールドにデータをセットし Write ボタンを押下することで、当該 Characteristic の Write を行うことができます。また Write ボタンの右に送信データの書き込みモードの切り替えを行うボタンが表示されます。ボタンに関しては「6.4.9 書き込みモード切り替え」を参照してください。

書き込みに成功したデータは送信データ履歴欄に表示されます。

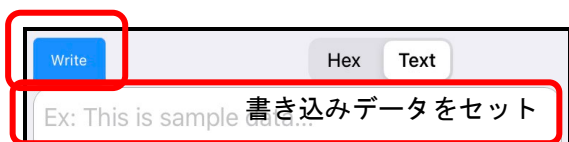


図 6-38 Write ボタン・テキストフィールド・書き込みモード選択ボタン表示

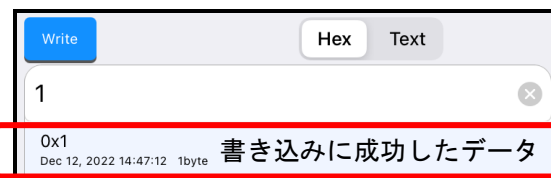


図 6-39 Write ボタン押下後

6.4.8 Write without response 操作

Characteristic の Properties において Write without response 属性が有効な場合、Write without resp ボタン及び Write データをセットするためのテキストフィールドが表示されます。テキストフィールドにデータをセットし Write without resp ボタンを押下することで、当該 Characteristic の Write without response を行うことができます。また Write without resp ボタンの右に送信データの書き込みモードの切り替えを行うボタンが表示されます。ボタンに関しては「6.4.9 書き込みモード切り替え」を参照してください。

Write without response で書き込んだデータは、書き込みの成否に関わらず送信データ履歴欄に表示されます。



図 6-40 Write without resp ボタン・テキストフィールド・書き込みモード選択ボタン表示



図 6-41 Write without resp ボタン押下後

6.4.9 書き込みモード切り替え

Write 及び Write without resp ボタンと併せて、書き込みモードの切り替えボタンが表示されます。このボタンはテキストフィールドにセットされたデータを Hex データとして扱うか、Text データとして扱うかを切り替えることができます。このボタンを切り替えた場合、接続している Peer Device との通信を行っている間は Characteristic 画面ごとに切り替え設定が保持されます。

Hex モードでデータの Write または Write without response を行うと、書き込みデータは 16 進数として取り扱われます。下記例では「1」というデータを Hex データとして取り扱い、「0x1」というデータを Characteristic へ書き込んでいます。

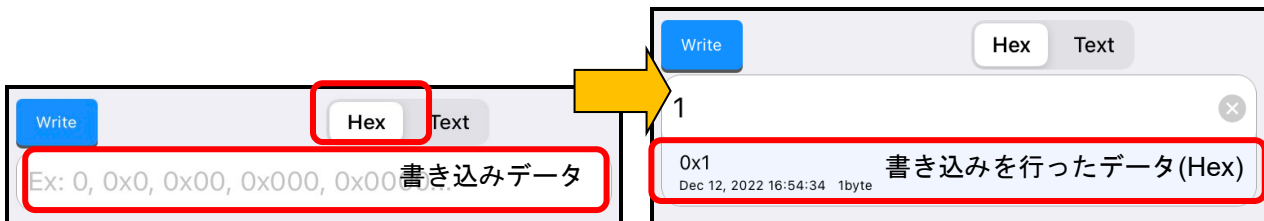


図 6-42 Hex での書き込み処理例

Text モードでデータの Write または Write without response を行うと、書き込みデータは UTF-8 のキャラクターコードに置き換えられて取り扱われます。下記例では「1」というデータを Text データとして取り扱い、「0x31」というデータを Characteristic へ書き込んでいます。

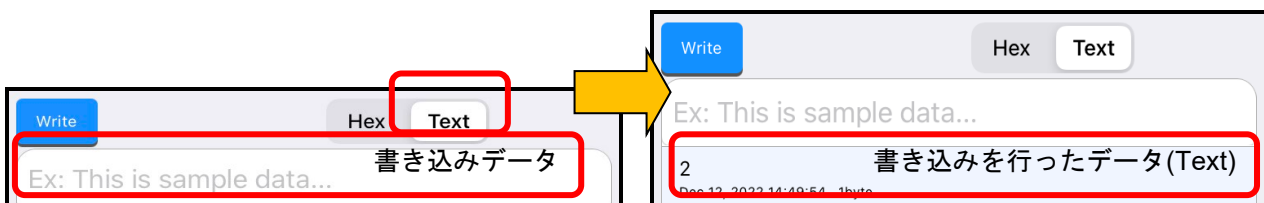


図 6-43 Text での書き込み処理例

6.4.10 送信データ履歴表示

受信データ履歴表示と同様に、Write/Write without response で送信したデータとタイムスタンプは、送信データ履歴表示欄に表示されます。この履歴は最大 5 つ表示され、最新のデータが一番上に表示されます。履歴が 5 つある時に Characteristic データの送信が行われると最下段の一番古い履歴が破棄され、最新のデータが一番上に追加されます。



図 6-44 履歴最大件数状態



図 6-45 履歴最大件数状態からの送信

送信データ履歴は、Hex でデータの書き込みを行った場合、テキストフィールドにセットされた値に「0x」が記述されていない場合には「0x」が自動的に追加されて履歴に保存されます。一方 Text でデータの書き込みを行った場合には「0x」は追加されず、そのまま履歴に保存されます。

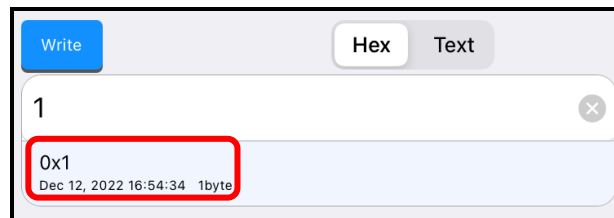


図 6-46 Hex データの履歴表示

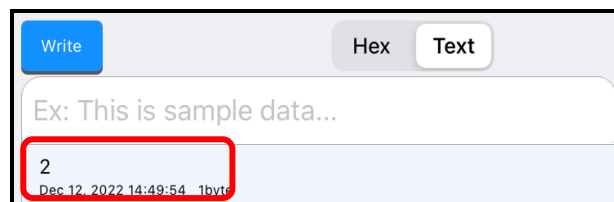


図 6-47 Text データの履歴表示

6.5 ルネサスカスタム情報の表示

ルネサス Bluetooth LE 製品サンプルアプリケーションで使用するカスタム UUID を検出した場合には、UUID ではなくカスタム Service 名及び Characteristic 名を表示します。また特定の Characteristic には専用の情報解析ダイアログを表示します。

6.5.1 ルネサスカスタム Service 名及び Characteristic 名の表示

以下の Service/Characteristic UUID を検出した場合、ルネサス Bluetooth LE 製品サンプルアプリケーションで使用する Service 名及び Characteristic 名を表示します。

- Bluetooth LE 仮想 UART アプリケーション(資料番号 R01AN3130J)

表 6-9 Bluetooth LE 仮想 UART アプリケーション UUID 一覧

UUID	名称
D68C0001-A21B-11E5-8CB8-0002A5D5C51B	Renesas Virtual UART Service
D68C0002-A21B-11E5-8CB8-0002A5D5C51B	Indication Characteristic
D68C0003-A21B-11E5-8CB8-0002A5D5C51B	Write Characteristic

- Embedded 構成サンプルアプリケーション(資料番号 R01AN3319J)

表 6-10 Embedded 構成サンプルアプリケーション UUID 一覧

UUID	名称
5BC1B9F7-A1F1-40AF-9043-C43692C18D7A	Renesas Sample Custom Service
5BC18D80-A1F1-40AF-9043-C43692C18D7A	Switch State Characteristic
5BC143EE-A1F1-40AF-9043-C43692C18D7A	LED Control Characteristic

-
- マイコンビーコンスタック 接続確立とビーコンデータ更新サンプルプログラム (資料番号 R01AN3313J)

表 6-11 マイコンビーコンスタック
接続確立とビーコンデータ更新サンプルプログラム UUID 一覧

UUID	名称
A7660001-4B1E-4D6E-91C4-997BA9B6FC07	Renesas Beacon Updater Service
A7660002-4B1E-4D6E-91C4-997BA9B6FC07	Advertising Information
A7660003-4B1E-4D6E-91C4-997BA9B6FC07	Advertising Data
A7660004-4B1E-4D6E-91C4-997BA9B6FC07	Code Flash Memory Updated Count
A7660005-4B1E-4D6E-91C4-997BA9B6FC07	Data Flash Memory Updated Count
A7660006-4B1E-4D6E-91C4-997BA9B6FC07	Scan Response Data

➤ その他のルネサスカスタム UUID

表 6-12 その他のルネサスカスタム UUID 一覧

UUID	名称
64800001-FAC7-4B08-AFA8-7D89FC4BBB41	Renesas Data Exchange Sample Program Service(Tag)
64800002-FAC7-4B08-AFA8-7D89FC4BBB41	Renesas Data Exchange Sample Program Service(Reader)
D68C0004-A21B-11E5-8CB8-0002A5D5C51B	Simple Connection Notification Characteristic
D68C0005-A21B-11E5-8CB8-0002A5D5C51B	Simple Connection Write Without Response Characteristic
FEACBB7A-DB63-4CA1-8AE2-F611C8269F65	Renesas OTA Reset Service
7753002F-34E9-4A65-904E-5636FBFCEC23	Virtual Reset Button Characteristic
1B7EEA33-19BF-44E0-BA37-3FA621BBB0D7	Project Information Characteristic
AAA509C9-7A50-458C-99DD-DC33E2C2D90C	Version Information Characteristic
9D5998F8-105B-4691-92BE-4B1B4D3EE8BB	Renesas OTA Service
629C8EF7-AA42-4F1E-8330-FE832961B926	Data Control Characteristic
13561280-ECB3-4691-9AB0-33649C7E03DB	Data Transfer Characteristic
9CEF3D10-7FAB-49DC-AB89-762C9079FE96	Renesas Throughput Service
9CEF3D11-7FAB-49DC-AB89-762C9079FE96	Throughput Data 1 Characteristic
9CEF3D12-7FAB-49DC-AB89-762C9079FE96	Throughput Data 2 Characteristic
7DBE3201-F5AB-498A-A012-676FEF22F735	Renesas Data I/O Service
7DBE3202-F5AB-498A-A012-676FEF22F735	Data In Characteristic
7DBE3203-F5AB-498A-A012-676FEF22F735	Data Out Characteristic
58831926-5F05-4267-AB01-B4968E8EFCE0	Renesas LED Switch Service
58837F57-5F05-4267-AB01-B4968E8EFCE0	Switch State Characteristic
5883C32F-5F05-4267-AB01-B4968E8EFCE0	LED Blink Rate Characteristic
908DCB17-7F42-44AC-AB9D-C36F63DCEBD8	Renesas LED Switch Bridge Service
4CC8C6EC-3954-41D1-8CFF-3F2FE5EC0180	Bridged Switch State Characteristic
458B6862-6D2C-4356-8B2E-B88BCE7F0C84	Bridged LED Blink Rate Characteristic

6.5.2 Apple inc.カスタム Service 名及び Characteristic 名の表示

表 6-13 Apple inc.カスタム UUID 一覧

UUID	名称
89D3502B-0F36-433A-8EF4-C502AD55F8DC	Apple Media Service
9B3C81D8-57B1-4A8A-B8DF-0E56F7CA51C2	Remote Command Characteristic
2F7CABCE-808D-411F-9A0C-BB92BA96C102	Entity Update Characteristic
C6B2F38C-23AB-46D8-A6AB-A3A870BBD5D7	Entity Attribute Characteristic
7905F431-B5CE-4E99-A40F-4B1E122D00D0	Apple Notification Center Service
9FBF120D-6301-42D9-8C58-25E699A21DBD	Control Point Characteristic
22EAC6E9-24D6-4BB5-BE44-B36ACE7C7BFB	Data Source Characteristic

6.5.3 ビーコンデータ解析専用ダイアログ

マイコンビーコンスタック接続確立とビーコンデータ更新サンプルプログラムに含まれるサンプルプログラムと接続を確立した場合、Advertising Information 及び Advertising Data / Scan Response Data の Characteristic データを読み出して履歴データをタップすると、専用の解析ダイアログが表示されます。同様に書き込みデータをタップした場合にも専用の解析ダイアログが表示されます。

➤ Advertising Information

Advertising Information のデータを Read または Write して履歴データをタップすると、Advertising Information 解析ダイアログが表示されます。以下に Read の履歴データをタップした場合の例を表示します。

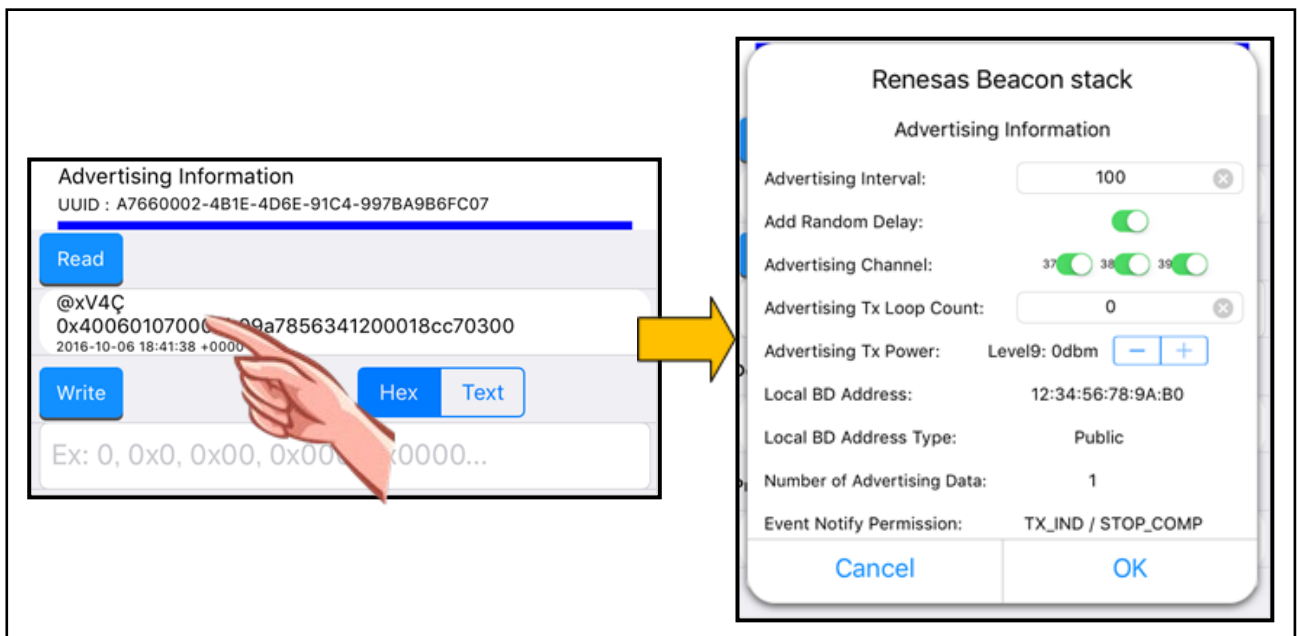


図 6-50 Advertising Information データ解析ダイアログ

Advertising Interval～Advertising Tx Power までのパラメータは本ダイアログにて編集することが可能です。

編集を行った後にダイアログ上の OK ボタンを押下すると、Write データをセットするテキストフィールドに変更後のパラメータがセットされます。書き込みモードを Hex にして Write ボタンを押下すると、変更後のデータを Characteristic へ書き込むことができます。解析ダイアログ上の Cancel ボタンを押下した場合には Write データのテキストフィールドへデータは反映されません。

各パラメータの詳細については「RL78/G1D ビーコンスタック接続確立とビーコンデータ更新サンプルプログラム」のアプリケーションノートを参照してください。

➤ Advertising Data / Scan Response Data

Advertising Information と同様に、Advertising Data / Scan Response Data を Read または Write して履歴データをタップすると、解析ダイアログが表示されます。以下に Advertising Data の Read の履歴データをタップした場合の例を表示します。Scan Response Data の場合は、解析ダイアログの表題が異なる他は Advertising Data と同じです。

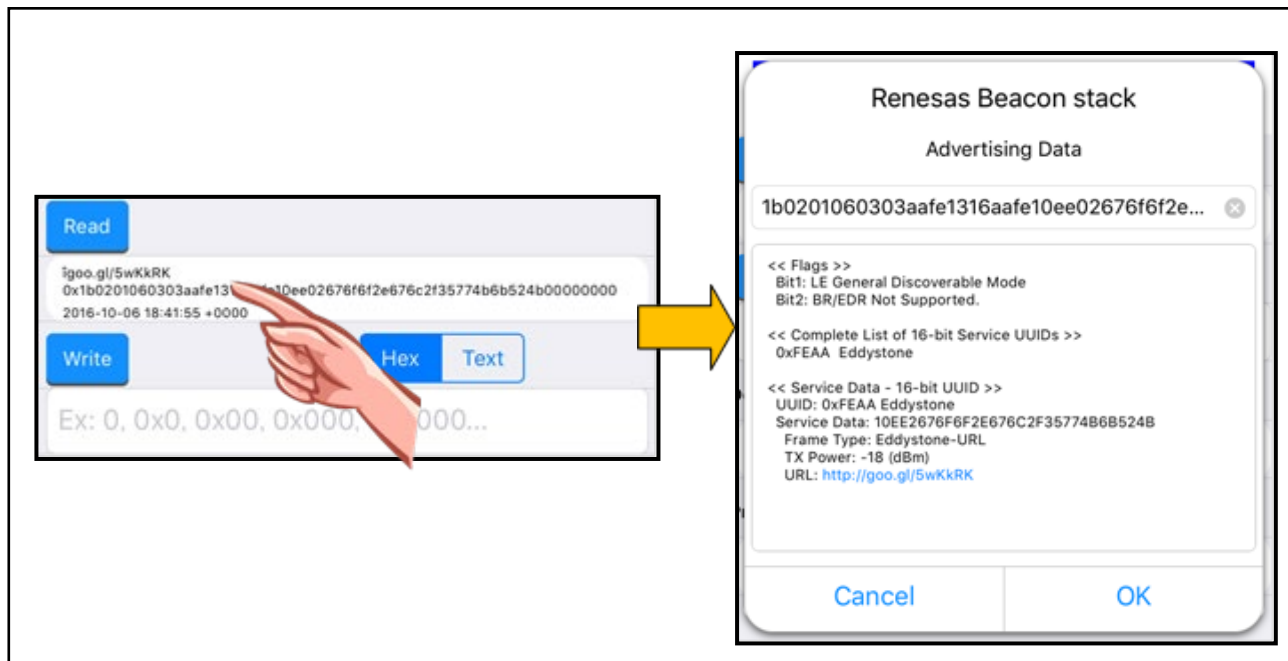


図 6-51 Advertising Data 解析ダイアログ

ダイアログ上部にあるテキストフィールドに、タップした履歴データがコピーされ、下部テキストエリアに解析データが表示されます。上部テキストフィールドを編集すると、下部テキストエリアの解析データに解析結果が反映されます。解析結果に Eddystone-URL が含まれていると、青字でハイパーリンクが生成されます。これをタップすると iOS デバイス上でブラウザ(標準では Safari)が起動して Web アクセスを行います。





編集を行った後にダイアログ上の OK ボタンを押下すると、Write データをセットするテキストフィールドに変更後のパラメータがセットされます。書き込みモードを Hex にして Write ボタンを押下すると、変更後のデータを Characteristic へ書き込むことができます。解析ダイアログ上の Cancel ボタンを押下した場合には Write データのテキストフィールドへデータは反映されません。

セットするデータの詳細については「RL78/G1D ビーコンスタック接続確立とビーコンデータ更新サンプルプログラム」のアプリケーションノートを参照してください。

7. 補足

GATTBrowser は iOS デバイスの Bluetooth 機能を使用します。この機能が OFF の場合には動作できません。ON に設定の上で GATTBrowser を起動してください。また操作中に Bluetooth 機能を OFF にした場合、意図しない動作をする場合があります。

改訂記録

Rev.	発行日	改訂内容	
		ページ	ポイント
1.00	2016/10/25	-	初版発行。
1.10	2017/03/16	- P.8 P.14 P. 16 P. 19 P.24	Rev.1.10 発行。 図 6 1 以降の画面データを更新。 「6.2.4 Menuボタン」を追加。 「図6-17 Advertising情報の詳細」の画像データを、情報を整形して表示するようになったことから更新。 「図6-20 ServiceとCharacteristicの一覧表示」及び「表 6-7 Bluetooth LEデバイス情報」に「⑤Disconnect ボタン」と「⑥RSSI」の説明を追加。 「図 6-28 Characteristic操作画面」及び「表 6-8 Characteristic操作画面情報」に「⑩Disconnect ボタン」と「⑫RSSI」の説明を追加。 「6.4.9 書き込みモード切り替え」に、書き込みモードのボタンを切り替えた場合に設定が保持される仕様を追記。
1.11	2017/07/07	- P.3 P.12 P. 27 P.31	Rev1.11 発行。 「2.適用」の適用アプリケーションのバージョンを更新。 「図 6-15 バージョン情報の表示」の図で表示している Version 番号を、更新に影響しない表記に差し替え。 「表 6-11 マイコンビーコンスタック」に「Scan Response Data」を新規追加。また「図 6 50 RL78/G1D ビーコンスタック」を差し替え。 「6.5.3 ビーコンデータ解析専用ダイアログ」の「Advertising Data」を「Advertising Data / Scan Response Data」に変更。
1.12	2018/01/09	- P.3 P.6 P.7 P.13 P.14 P.15	Rev1.12 発行。 「2.適用」の適用アプリケーションのバージョンを更新。 「6.2.1 スキャン開始」の図 6-4を差し替え。以下の仕様変更を記載。 <ul style="list-style-type: none"> ➢ Non Connectable 機器の場合は接続ボタン表示部にアイコンが表示される。 ➢ アドバタイズが停止した機器はアンテナ表示が消え、接続ボタンが薄い色で表示されてタップできなくなる。 「6.2.2 スキャン停止」の図 6-6を差し替え。 「6.2.5 Bluetooth LEデバイス情報(簡易表示)」の表 6-5の「③RSSI」と「④接続ボタン」の説明を追加。Advertising を検出なくなった場合の説明と、Non Connectable の場合に  アイコンが表示される旨を記載。 「6.2.6 Bluetooth LEデバイス情報(Advertising情報表示)」の表 6-6の「⑦Is Connectable」に、フラグが No の場合に  アイコンが表示される旨を記載。 「6.2.7 Bluetooth LEデバイスへの接続」の図6-17の下に記載の「接続ができるデバイス」の説明を変更。接続できないデバイスの場合には  アイコンが表示されていて、タップしても接続処理を行わない旨を記載。

		P.16	「6.3 ServiceとCharacteristicの一覧画面」の表 6-5の⑤を「Disconnect/Connect ボタン」と変更。ボタン表記が変わり、再接続を行うことができる事を記載。
		P.19	「6.4 Characteristic操作画面」の表 6-5の⑩を「Disconnect/Connect ボタン」と変更。ボタン表記が変わり、再接続を行うことができる事を記載。
		P.21	「6.4.4 Notification操作」に図 6-31 Characteristic 操作画面以外での Notification データ受信表示を追加。 「6.4.5 Indication操作」に図 6-31と同様に Characteristic 操作画面以外でデータを受信した場合の説明を追記。
1.16	2022/12/23	-	Rev1.16 発行
		P.3	「2 適用」の適用アプリケーションのバージョンを更新。 「4 動作環境」の iOS バージョンを更新。
		P. 8	「6.2.4 Menuボタン」に Register UUID と Edit Saved UUIDs の説明を追記
		P.17	「6.3.2 Service名及びCharacteristic名表示」に長押しで UUID をコピーできる説明を追記
		P.18	「6.3.3 Characteristic選択」に長押しで UUID をコピーできる説明を追記
		P.27	「6.5.1 ルネサスカスタムService名及びCharacteristic名の表示」に表示する UUID を追加
		P. 29	「6.5.2 Apple inc.カスタムService名及びCharacteristic名の表示」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、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

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/