



お客様各位

資料中の「ラピステクノロジー」等名称の ローム株式会社への変更

2024 年4 月1 日をもって、ローム株式会社は、100%子会社である
ラピステクノロジー株式会社を吸収合併しました。従いまして、本資料中にあります
「ラピステクノロジー株式会社」、「ラピステクノ」、「ラピス」といった表記に関しましては、
全て「ローム株式会社」に読み替えて適用するものとさせていただきます。
なお、会社名、会社商標、ロゴ等以外の製品に関する内容については、変更はありません。
以上、ご理解の程よろしくお願いいたします。

2024 年4 月1 日
ローム株式会社

ML7456N 評価キット スタートガイド

発行日 2023 年 9 月 20 日

ご注意

- 1) 本資料の記載内容は改良などのため予告なく変更することがあります。
- 2) 本製品をご使用の際は、最新の製品情報をご確認の上、絶対最大定格、動作条件その他の指定条件の範囲内でお使いください。指定条件の範囲を超えて使用された場合や、使用上の注意を守ることなく使用された場合、その後に発生した故障、誤動作等の不具合、事故、損害等については、ラピステクノロジー株式会社(以下、「当社」といいます)はいかなる責任も負いません。また、指定条件の範囲内のご使用であっても、半導体製品は種々の要因で故障・誤作動する可能性があります。万が一本製品が故障・誤作動した場合でも、その影響により人身事故、火災損害等が起こらないよう、お客様の責任において、デイレレーティング、冗長設計、延焼防止、バックアップ、フェイルセーフ等お客様の機器・システムとしての安全確保を行ってください。
- 3) 本資料に記載されております応用回路例やその定数、ソフトウェア等の情報は、半導体製品の標準的な動作例や応用例を説明するものです。お客様の機器やシステムの設計においてこれらの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。また、量産設計をされる場合には、外部諸条件を考慮していただきますようお願いいたします。これらのご使用に起因して生じた損害等に関し、当社は一切その責任を負いません。
- 4) 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、応用回路例等の技術情報は、それをもって当該技術情報に関する当社または第三者の知的財産権その他の権利を許諾するものではありません。したがって、当該技術情報を使用したことによる第三者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、当社は何ら責任を負うものではありません。
- 5) 本製品は、一般的な電子機器(AV機器、OA機器、通信機器、家電製品、アミューズメント機器など)および本資料に明示した用途へのご使用を意図しています。
本製品を、特に高い信頼性が要求される機器(車載・船舶・鉄道等の輸送機器、幹線用通信機器、交通信号機器、防災・防犯装置、安全確保のための装置、医療機器、サーバー、太陽電池、送電システム等)に使用される際は、必ず当社へご連絡の上、書面にて承諾を得てください。
当社の意図していない用途に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。
また、本製品は直接生命・身体に危害を及ぼす可能性のある機器・システム、極めて高い信頼性を要求される機器(航空宇宙機器、原子力制御機器、海底中継機器等)には、使用できません。
- 6) 本資料に掲載されております製品は、耐放射線設計がなされていません。
- 7) 本資料に記載されております情報は、正確を期すため慎重に作成したものです。万が一、当該情報の誤り・誤植に起因する損害がお客様に生じた場合においても、当社はその責任を負うものではありません。
- 8) 本製品のご使用に際しては、RoHS 指令など適用される環境関連法令を遵守の上ご使用ください。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て、当社は一切の責任を負いません。
- 9) 本製品および本資料に記載の技術を輸出または国外へ提供する際には、「外国為替及び外国貿易法」、「米国輸出管理規則」など適用される輸出関連法令を遵守し、それらの定めにしたがって必要な手続を行ってください。
- 10) 本資料に記載されている内容または本製品についてご不明な点がございましたらセールスオフィスまでお問い合わせください。
- 11) 本資料の一部または全部を当社の許可なく、転載・複写することを堅くお断りします。

Copyright 2023 LAPIS Technology Co., Ltd.

ラピステクノロジー株式会社

〒222-8575 神奈川県横浜市港北区新横浜 2-4-8

<https://www.lapis-tech.com>

はじめに

この度は、弊社製品をご購入いただき、誠にありがとうございます。本製品をご使用になる前に、この「スタートガイド」をお読みの上、正しくお使いください。また、お読みになられた後も大切に保管してください。
本ドキュメントでは、お客様が評価キットを入手された後、Sigfox 通信に必要な手順、Sigfox 通信を含めた各種動作モードの切替方法など、評価キットの概要について記載しています。

対象 LSI 製品は以下となります。

ML7456N

本評価キットのハードウェア仕様および評価キットに実装されているソフトウェア仕様については、下記のサイトから My RoHM へご登録(無料)いただき、該当のファイルをダウンロードしてご参照、ご利用願います。

《MyROHM ログイン》

<https://www.rohm.co.jp/registration>

《ラピステクノロジー製品 Web サイト》

<https://www.rohm.co.jp/lapis-tech>

Home ⇒ 無線 LSI ⇒ Sub-GHz LSI, SoC ⇒ Sub-GHz SoC ⇒ ML7456N

(X はバージョンを示します)

●ハードウェア

ML7456N 評価キット ハードウェアマニュアル FJBT7456N_EVK_HWManual-XX.pdf

●ソフトウェア

ML7456N 用 LWCSP およびマニュアル ML7456_LWCSP_for_U16_VXXX.zip
(LWCSP_System_for_U16_VXXX.chm)

工事設計認証用スクリプト アプリケーションノート FJXTLWCSP_Radio_Script_XX.pdf

ML7456N の LSI 仕様については、下記の弊社 Web サイトから、該当のファイルをダウンロードしてご参照願います。

《ラピステクノロジー製品 Web サイト》

<https://www.rohm.co.jp/lapis-tech>

Home ⇒ 無線 LSI ⇒ Sub-GHz LSI, SoC ⇒ Sub-GHz SoC ⇒ ML7456N

ML7456N データシート	FJDL7456N-XX.pdf
ML7414 アプリケーションノートハードウェア動作詳細	FJXL7414_AN_HW-XX.pdf
ML7456N LSI デザインガイド	FJXL7456NDG-XX.pdf
ML7456 Initialization Table	FJXT7456_InitializationTable-XX.xlsm

Home ⇒ マイクロコントローラ ⇒ 汎用マイコン(16bit) ⇒ ML62Q1532

ML62Q1000 シリーズユーザーズマニュアル FJUL62Q1000-XX.pdf

表記法

分 類	表記法	説 明
● 数値	0xnn 0bnnnn	16 進数を表します。 2 進数を表します。
● アドレス	0xnnnn_nnnn	16 進数を表します。(0xnnnnnnnnn を示します)
● 単位	ワード, WORD バイト, BYTE メガ, M キロ, K キロ, k ミリ, m マイクロ, μ ナノ, n セカンド, s (小文字)	1 ワード = 32 ビット 1 バイト = 8 ビット 10^6 $2^{10}=1024$ $10^3=1000$ 10^{-3} 10^{-6} 10^{-9} 秒
● 用語	“H” レベル “L” レベル	電圧の高い側の信号レベルで、電気的特性で規定された V_{IH} 、 V_{OH} の電圧レベルを示します。 電圧の低い側の信号レベルで、電気的特性で規定された V_{IL} 、 V_{OL} の電圧レベルを示します。
● レジスタ説明図	読み書き属性：R は読み出し可能、W は書き込み可能なことを表します。 MSB：8 ビットのレジスタ(メモリ)の最上位ビット LSB：8 ビットのレジスタ(メモリ)の最下位ビット	

目次

ご注意	1
はじめに	2
表記法.....	3
目次	4
1. 本製品の取り扱い上のご注意	5
2. 概要	6
3. 梱包内容の確認.....	7
4. 評価キット外観と USB 接続	8
5. Sigfox 通信のための事前準備	9
5.1. ID、PAC の読み出し方法	10
5.2. 評価キットの登録方法	12
6. Sigfox 通信方法.....	13
6.1. Sigfox クラウドへのデータ送信方法	13
6.2. Sigfox クラウドの見方	14
7. 動作モードの切り替え	15
改版履歴	16

1. 本製品の取り扱い上のご注意

- ・ 本製品は評価キットです。評価用としてのみご利用いただけます。
- ・ 本製品のアプリケーションソフトウェアは、日本語版 **Windows10** がインストールされているパソコンでご使用ください。
- ・ 本製品に関連する PC 向けアプリケーションソフトウェア、MCU 向けソフトウェアは、それぞれのソフトウェア使用許諾書を参照の上、お使い下さい。
- ・ 本製品の改造及び違法な使用に関しては、いかなる責任も負いかねます。
- ・ 万一、本製品から有害な電波干渉の事例が発生した場合は、速やかに使用周波数を変更するかまたは電波の出力を停止し、混信回避のための処置等を行なってください。

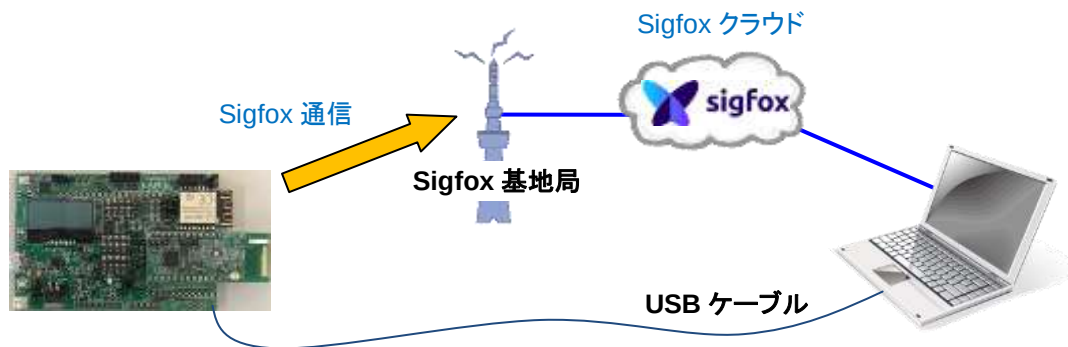
2. 概要

ML7456N 評価キット(以降、評価キットと呼びます)に、あらかじめ書き込まれている複数のサンプルアプリケーションを切り替えることで、様々な評価、デモ動作を行えます。また、ラピス製マイクロコントローラ用オンチップエミュレータ(EASE1000 V2)を使用することで、ソフトウェアの開発(エミュレータ機能、フラッシュライター機能の使用)が可能です。オンチップエミュレータの接続方法については、『ML7456N 評価キットハードウェアマニュアル』をご参照願います。

本章では、1)Sigfox 通信、2)IEEE802.15.4g 対向通信、3)Sigfox 定期送信の3種類の動作モードの概要について説明します。また Sigfox 通信用の AT コマンドアプリケーションも別途ございます。これらアプリケーションの詳細は、ソフトウェアマニュアル『LWCSP_System_for_U16_VXXX.chm』をご参照願います。

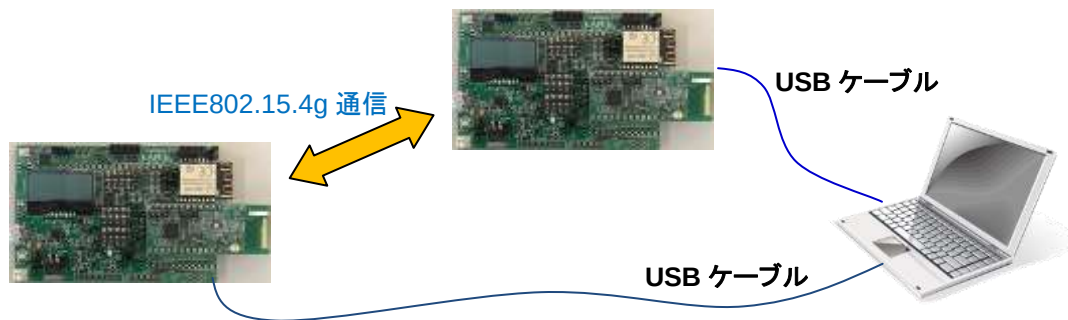
1) Sigfox 通信(Sigfox アプリケーション)

本評価キットを用いて、PC からの制御により Sigfox Backend Cloud(以降 Sigfox クラウド)へデータを送信できます。Sigfox クラウドへ上がったデータは、PC 上で簡単に確認することができます。



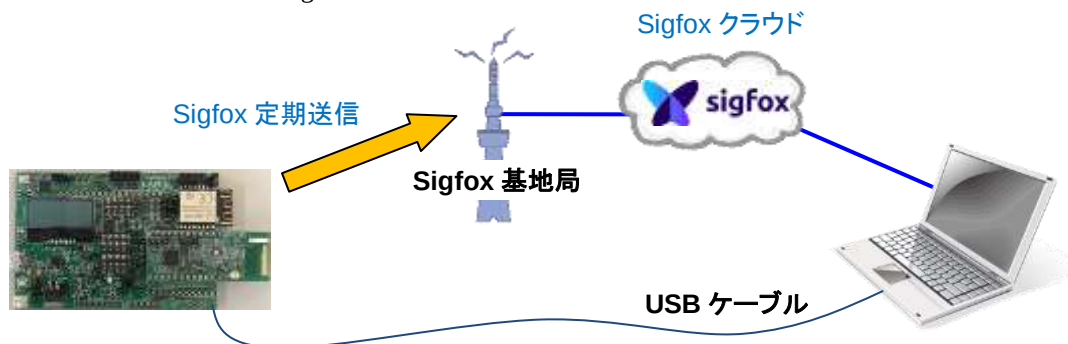
2) IEEE802.15.4g 対向通信(Radio bypass アプリケーション)

本評価キット 2 台を用いて、PC からの制御により IEEE802.15.4g 対向通信ができます。送受信のデータは、PC 上で簡単に操作、確認することができます。※本評価キットが 2 セット必要となります。また電波認証取得時にも本動作モードをご利用ください。



3) Sigfox 定期送信(Sigfox 定期送信アプリケーション)

本評価キットを用いて、定期的に Sigfox クラウドへデータを送信できます。Sigfox クラウドへ上がったデータは、PC 上で簡単に確認することができます。Sigfox 定期通信アプリケーション開発時にご参考願います。



3. 梱包内容の確認

箱をあけて、下記の構成品が全てそろっていることをご確認ください。
万一、不足していたり、破損している場合は、購入元までご連絡ください。

- ※ 出荷時期により、実装部品等が写真と一部異なる場合がございます。
- ※ ①と②はコネクタで接続され一体の状態となっております。
- ※ PC はお客様にて別途ご用意願います。

構成品	数量
① LAPIS RF Board(ML7456N 搭載)	1
② Enhanced LAPIS RF Shield Board	1
③ USB ケーブル(TypeA-micro B)	1
④ ユーザ登録のご案内文書	1

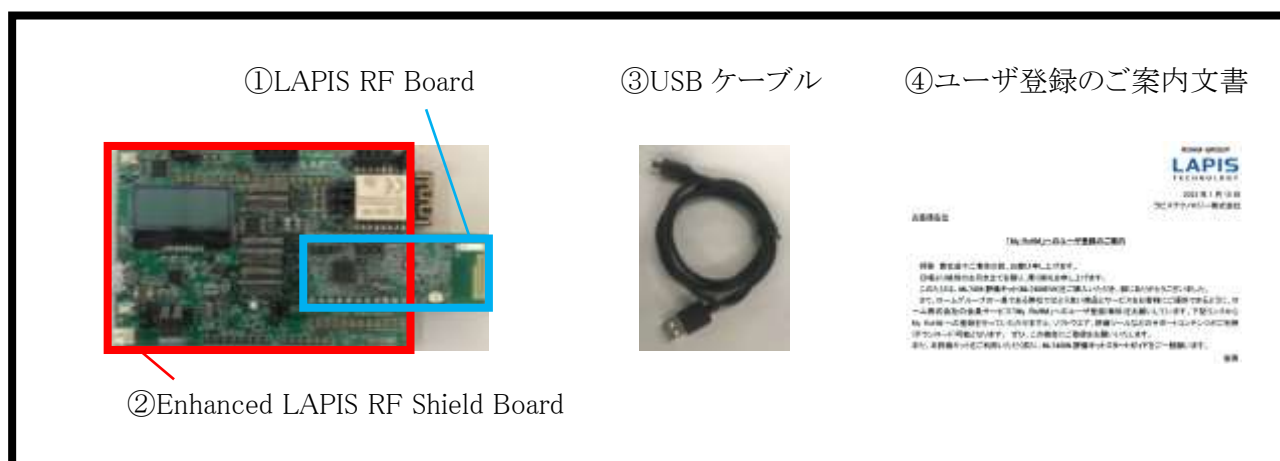


図1：評価キット(梱包内容)

4. 評価キット外観と USB 接続

本評価キット納品時は、初期状態で Sigfox 通信(Sigfox バイパスアプリケーション)のプログラムが起動するように設定されています。

本評価キット上に実装されている Jumper や Switch の設定を変更される場合は、必ず電源をオフにした状態(USB ケーブルを PC から切り離した状態)で行なってください。

本評価キットの仕様詳細については、別途『ML7456N 評価キットハードウェアマニュアル』をご参照願います。

下の写真で評価キット上の赤く囲まれている USB コネクタに USB ケーブルを差し込んで下さい。

【ご注意】USB ケーブルを斜めに挿し込むと、コネクタの破損の危険があります。

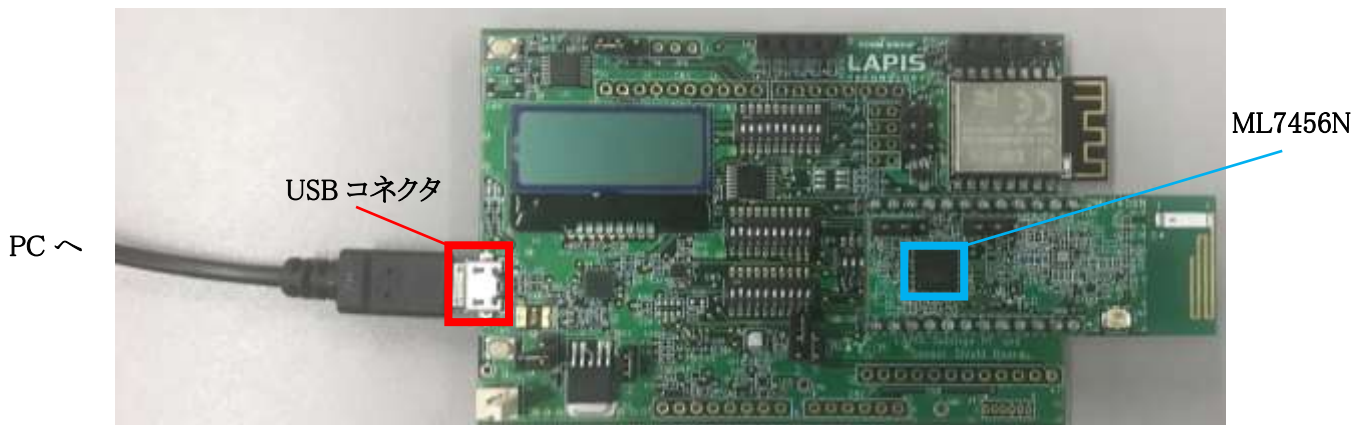


図 2: 評価キット(USB ケーブル接続)

また、USB 接続のため以下のドライバを接続される PC へインストールしてください。

<https://www.silabs.com/developers/usb-to-uart-bridge-vcp-drivers?tab=downloads>
CP210x Universal Windows Driver

CP210x_Universal_Windows_Driver.zip を展開いただくと、silabser.cat と silabser.inf というファイルが現れるかと思います。この状態で、デバイスマネージャーを起動願います。CP2102N のドライバに ? マークがついているかと思うので、ドライバを選択しダブルクリックで詳細画面をお開き願います。「ドライバの更新」ボタンがあるかと思うので、そのボタンを押して更新願います。ドライバは上記で展開されたフォルダを指定してインストールを実行願います。

5. Sigfox 通信のための事前準備

- デバイスの ID 情報の確認

Sigfox 通信する前に、ご購入頂いた評価キットを、お客様にて、Sigfox Buy の WEB サイトにアクティベーションする必要がありますので、その前に、評価キットの ID と PAC 情報をご確認願います。

⇒詳細は、『5.1. ID、PAC の読み出し方法』をご参照願います。

- 評価キットのアクティベーション

Sigfox 通信するためには、

Sigfox の日本の回線事業者様である京セラコミュニケーションシステム株式会社様(以下、KCCS 様)から、回線契約をご購入して頂く必要があります。

⇒詳細は、『5.2. 評価キットの登録方法』をご参照願います。

※評価キットをレンタルされた場合は、評価キットのアクティベーションの対応は不要です。

5.1. ID、PAC の読み出し方法

ID、PAC 情報*1 は、Sigfox Portal*2 へデバイスを登録する際に必要となります。

下記の手順に従って、ID、PAC の情報を読み出してください。

※読み出した ID、PAC は Sigfox 通信には必須となりますため、忘れないように情報のバックアップをしてください。

【手順】

- ① Windows PC と、PC 上で PowerShell*3 を使用します。
まず、PowerShell にて事前準備*4 が必要になります。

*1:Sigfox ネットワークでは、Sigfox 通信の認証を有する端末であることを確認するために、デバイス毎に固有の識別番号を持っており、これを DEVICE ID(略称=ID)、Portable Authentication Code(略称=PAC)と呼んでいます。

*2:Sigfox Portal は、Sigfox デバイスの登録や管理、Sigfox クラウド上へ届いたデータの確認などが行うことができる Sigfox のサイトです。<https://backend.sigfox.com/auth/login> <https://buy.sigfox.com>

*3:PowerShell は、マイクロソフトが従来からの DOS プロンプトを置き換えるべく開発した拡張可能なコマンドラインインターフェース(CLI)シェルおよびスクリプト言語で、Windows7 以降から標準で搭載されているスクリプティング環境です。

*4:PowerShell スクリプトは、利用者が実行ポリシーを編集して使用してもらうように、PowerShell の署名をせずに提供しています。初期値は、Restricted に設定されており、スクリプトの実行が禁止されています。このため、提供するスクリプトを実行させるためには、実行ポリシーを編集する必要があります。

- ② PowerShell の準備 (実行ポリシーの変更方法)

- 1) スタートメニューの[Windows PowerShell]アイコンを右クリックして、[管理者として実行(A)]を指定します。



- 2) PowerShell のコンソール画面が表示されますので下記を設定します。

PS C:\Windows\system32>**Set-ExecutionPolicy RemoteSigned**

これにより、ローカルに保存されているスクリプトは実行可能となります。また非ローカルのスクリプト(インターネットからダウンロードしたもの)は、署名されているもののみが実行可能となります。



- ③ 評価キットと Windows PC を USB で接続して下さい。
- ④ コマンドスクリプトを使用するため、はじめに(2 ページ)に記載されたサポートサイトから、ML7456N 用 LWCSP を、USB 接続した PC へダウンロードし適当な場所に置いて下さい。
- ⑤ PowerShell 上で、コマンドスクリプトがあるフォルダへ移動して下さい。

PS C:\windows\system32>cd C:******\ML7456_LWCSP_for_U16_VXXX\script\command
(**の箇所や、フォルダの階層は、お客様がダウンロードしたファイルの場所に合わせて下さい。)

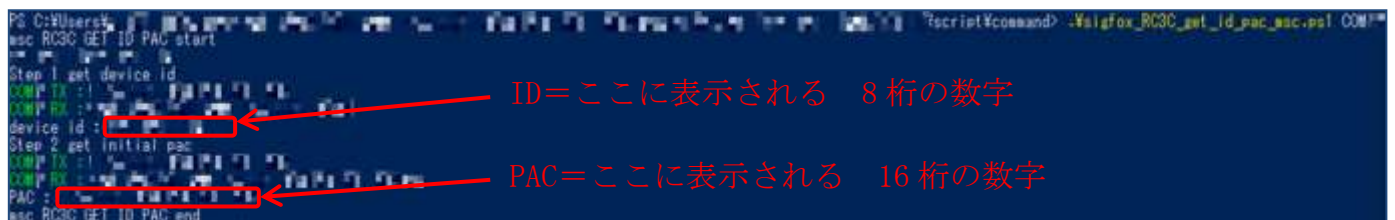
- ⑥ PowerShell にて、コマンドスクリプト“sigfox_get_id_pac.ps1”を実行します。

「.PS1」の拡張子のファイルが、PowerShell のスクリプトファイルです。PowerShell では、スクリプトファイルの実行指示は明示的にパスを指定する必要があります。この為、PowerShell でのスクリプト実行は、絶対パス、またはカレントディレクトリのファイルの先頭に . を付けて実行 します。

スクリプト実行例: PS C:\Users\XXX\XXX\XXX\script\command> .\sigfox_get_id_pac.ps1 COM*
(“*”は評価キットの接続先の COM 番号を指定してください。)



実行例)



5.2. 評価キットの登録方法

Sigfox デバイスから Sigfox クラウドへデータを送信するためには、日本国内で使用する場合、KCCS 様との回線契約が必要になります。

以下の KCCS 様の技術ブログサイトの「開発キット(DevKit)としてデバイスを登録」を参照の上、デバイス登録の手続きを行って下さい。

<https://qiita.com/organizations/sigfox>

また、上記以外での回線契約の申込の場合は、KCCS 様の以下のサイトに掲載されておりますので、掲載内容に沿って、適宜申し込みと登録を行って下さい。

<https://www.kccs-iot.jp/buy/flow/>

ご参考:1 回線あたりの回線料金の目安 ¥700～¥1,200 Device/年 (2020 年 1 月時点)

1 日あたりの通信回数や、Sigfox Atlas(位置情報サービス)の有無によって、料金は異なります。

6. Sigfox 通信方法

本章では、Sigfox 基地局へ送信するための操作について説明します。事前に、「5. Sigfox 通信のための事前準備」に記載した内容についてご確認と設定をお願いいたします。

6.1. Sigfox クラウドへのデータ送信方法

PowerShell にて、コマンドスクリプト“sigfox_xxxx_send_frame_msc.ps1”を実行します。

スクリプト実行例: PS C:\Users\¥XXX¥XXX¥XXX¥script¥command>.¥ sigfox_xxxx_send_frame_msc.ps1 -rc_mode 3
-com_name COM*

(“*”は評価キットの接続先の COM 番号を指定してください。)

実行応答例)

```
Get rc_mode parameter
com4 : 01FF0800020201FF000403
com4 : 02FF1800020201FF000403000000FFFFFFFFFFFFFFFFFFFFFFFFF03
get rc_mode number: 3

msc RC3C SEND FRAME start
Step 1 open
com4 : 017F0500000200000303
com4 : 027F060000020000000003
Step 2 set std config
com4 : 017F1100050200000200000064000000000000000103
com4 : 027F06000502000000000003
Step 3 get version
com4 : 017F05000A0200000003
com4 : 027F13000A02000000000C0056322E31302E305F46444C03
Sigfox Library Version : 0.0.0.0

Step 4 send frame
com4 : 017F1400020200000C020000303132333435363738393A3B03
com4 : 027F0800020200000000000003

Step 5 get info
com4 : 017F0500080200000003
com4 : 027F07000802000000000803
Information : 08

Step 6 close
com4 : 017F04000102000003
com4 : 027F060001020000000003
msc RC3C SEND FRAME end
```


6.2. Sigfox クラウドの見方

Sigfox サービスに登録されたデバイスの管理やデータの確認は、Sigfox Portal(<https://backend.sigfox.com/auth/login>)*6 上で行います。前ページで紹介したデバイスの登録まで完了し、データ送信を行った後、確認して下さい。

① DEVICE をクリック

② Idの番号をクリック

③ MESSAGES をクリック

受信した時刻

受信したデータ

Device type	Group	Id	Last seen	Name
...	...	...	...	...
...	...	...	...	...
...	...	...	...	...

Time	Data / Decoding	LQI	Callbacks	Location
...	...	...	...	...
...	...	...	...	...
...	...	...	...	...

*6: Sigfox Portal にログインするためには、Sigfox ID が必要になりますが、前ページで紹介した KCCS 様の回線契約の流れの中で、作成することが可能です。

7. 動作モードの切り替え

本章では、1)Sigfox 通信、2)IEEE802.15.4g 対向通信、3)Sigfox 定期送信の3種類のサンプルアプリケーションの切り替え方法について説明します。これらの動作モードはそれぞれ、以下のサンプル・アプリケーションを起動ソフトウェアとして設定することが出来ます。

1) Sigfox 通信	Sigfox バイパス・アプリケーション
2) IEEE802.15.4g 対向通信	Radio バイパス・アプリケーション
3) Sigfox 定期送信	Sigfoxte 定期送信・アプリケーション

これらのサンプルアプリケーションは PowerShell 上から `syscmd_set_start_app_number.ps1` スクリプトで変更できます。PowerShell で所望の起動ソフトウェアを設定後、リセットすると指定されたサンプルアプリケーションが起動します。

※本評価キットの出荷時のデフォルトは、Sigfox バイパス・アプリケーションが動作するように設定されています。

■ サンプルアプリケーションの切り替え方法

- (1) PowerShell を起動します。
- (2) PowerShell 上で、コマンドスクリプトがあるフォルダ(`%**%¥script¥command`)へ移動して下さい。
- (3) PowerShell にて、コマンドスクリプト“`syscmd_set_start_app_number.ps1`”を実行して下さい。

Sigfox バイパス・アプリケーションの場合: `¥syscmd_set_start_app_number.ps1 -app_number 0 -com_name comXX`
Radio バイパス・アプリケーションの場合: `¥syscmd_set_start_app_number.ps1 -app_number 1 -com_name comXX`
Sigfox 定期送信・アプリケーションの場合: `¥syscmd_set_start_app_number.ps1 -app_number 2 -com_name comXX`

【実行例】

```
%command> .¥syscmd_set_start_app_number.ps1 -app_number 1 -com_name com
System Command SET_EEPEM( Start Application Number )
com : 01FF0900010201FF000501000103
com : 02FF0500010201FF0003
10
```

■ サンプルアプリケーションの確認方法

所望のサンプルアプリケーションが設定されているかは PowerShell 上から `syscmd_get_start_app_number.ps1` スクリプトで確認できます。

`¥syscmd_get_start_app_number.ps1 -com_name comXX`

【実行例】

```
%command> .¥syscmd_get_start_app_number.ps1 -com_name com
System Command GET_EEPEM( Start Application Number )
com : 01FF0600020201FF000503
com : 02FF1600020201FF000501FFFFFFFFFFFFFFFFFFFFFFFFFFFFF03
27
```

↑
応答

改版履歴

ドキュメント No.	発行日	ページ		変更内容
		改版前	改版後	
FJXT7456N_startguide-01	2023.1.10	–	–	初版
FJXT7456N_startguide-02	2023.3.10	2	2	“MyROHM ログイン”の ULR 更新 “工事設計認証用スクリプト アプリケーションノート”の追加 “ML7456N LSI デザインガイド”の追加 “ML7456 Initialization Table”の追加
		6	6	AT コマンドアプリケーションの説明追加 ソフトウェアマニュアルのファイル名を更新 Sigfox クラウド正式名称を記載(Sigfox Backend Cloud)
		8	8	USB ドライバインストールの説明を追加
		10	10	“ID、PAC の読み出し方法”にバックアップの説明を追加
FJXT7456N_startguide-03	2023.9.20	2	2	ラピステクノロジー製品 Web サイトを修正
		13	13	Sigfox クラウドへのデータ送信方法のスクリプトを修正