

特定小電力LoRa無線モジュール

UART/BASICチュートリアル

(サンプルプログラム付き)

LRA1

株式会社アイ・ツー

〒279-0001 千葉県浦安市当代島 2-9-30

TEL:047-711-0914 FAX:047-711-0915

お問合せ先:info@i2-ele.co.jp

本ドキュメントに記載の内容の無断転載は固くお断りします。

1. 改版履歴

Revision	日付	内容
1.0	2020/2/21	初版
1.01	2020/2/25	LCD 表示プログラム変更、誤記修正
1.02	2020/2/25	サンプル例追加
1.03	2020/11/02	誤記修正
1.04	2021/1/5	GPS データ送信例追加

2. 目次

1. 改版履歴	2
2. 目次	3
3. はじめに	4
4. 用意するもの	4
5. 初期設定	4
5.1 PCとの接続	4
5.2 通信プロトコル設定	7
5.3 現在の設定の確認	7
6. 疎通確認	8
6.1 受信側ボード	8
6.2 送信側ボード	9
7. プログラム例	10
7.1 LCD表示	10
7.2 送信側の温度、湿度、気圧を受信側のLCDに表示する例	10
7.3 ポート制御(出力制御)	11
7.4 ポート制御(入力制御)	12
7.5 GPSデータ送信	12
7.6 SLEEP	14
7.7 DEEP SLEEP	14
7.8 パラメータセーブ	14
7.9 パラメータロード	14
7.10 BASICプログラムセーブ	15
7.11 BASICプログラムロード	15
7.12 電源投入、リセット後の自動実行	15

3. はじめに

本モジュールには UART による制御の他に、BASIC 言語が内蔵されています。

BASIC を使用することで、外部に CPU を接続しなくても基本的な動作させることができます。

UART 制御と BASIC 言語による制御の違いは行番号を付けるか付けないかの違いです。

行番号を付けずにコマンドを入力すればそのコマンドが即時に実行され、行番号を付けて記述することで

”run”を打ち込むことで、行番号順に実行されます。

それぞれの特徴はおおむね以下ようになります。

---UART 制御の特徴---

- 1.今までの資産を流用して開発を行いたい。
- 2.別の CPU または PC からその都度違うデータを送信、あるいは受信したデータを別の CPU または PC で処理したい。

---BASIC 記述での制御の特徴---

- 1.あらかじめ決まったデータ、温度、湿度、気圧等の単純なデータ送信、あるいは受信したデータである値になったときなどに LRA1 の I/O ポートを変化させたい。
- 2.autorun 機能を使って電源投入後、リセット後に決まった動作をさせたい。
- 3.別の CPU 等を使わないで消費電力を抑えて運用したい。

(LRA1 本体の消費電流は UART 制御でも BASIC 記述制御いずれも超低消費電流です)

本仕様書で実際のプログラム例を紹介いたします。詳しいBASICの内容は[LRA1 ソフトウェアリファレンスマニュアル](#)を参照ください。

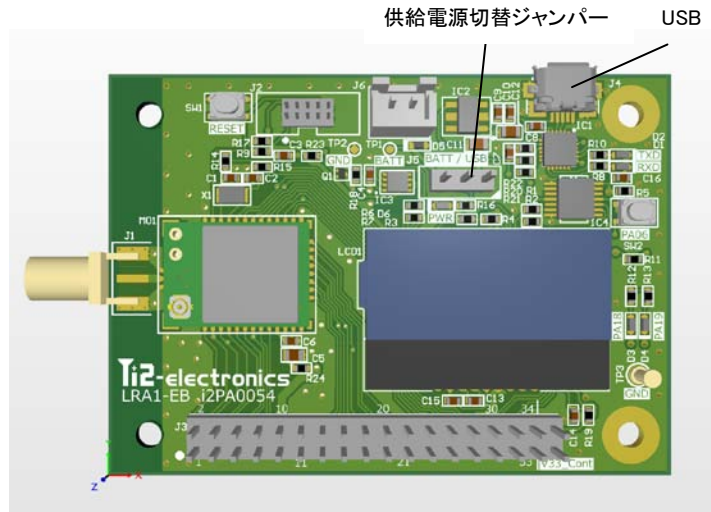
4. 用意するもの

- ・LRA1 評価ボード LRA1-EB 2 台
- ・PC(初期設定用) + TeraTerm 等のターミナルソフト
- ・microUSB ケーブル 2 本

5. 初期設定

5.1 PC との接続

- 1.供給電源切替ジャンパーを USB 側(右側)にします。
- 2.microUSB ケーブルで PC と接続します。
- 3.TeraTerm 等のターミナルソフトを起動します。



4.TeraTerm 起動画面

シリアルを選択して OK を押す。

※評価ボードを PC が認識していないとポートの選択ができません。その場合は接続および USB のドライバーが PC にインストールされているかご確認ください。



設定-シリアルポート設定を以下の通りとしてください。

ポート: お手持ちの PC によって変わります

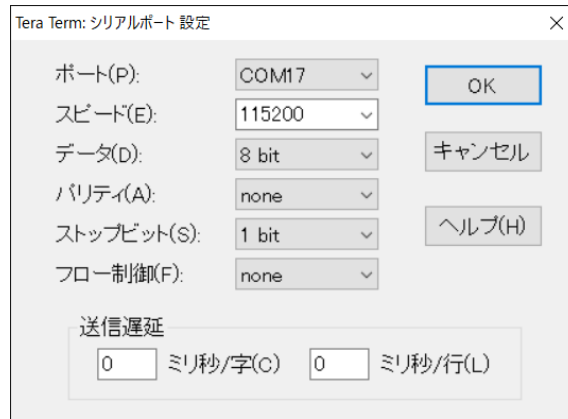
スピード: 115200bps

データ: 8bit

パリティ: none

ストップビット: 1bit

フロー制御: none



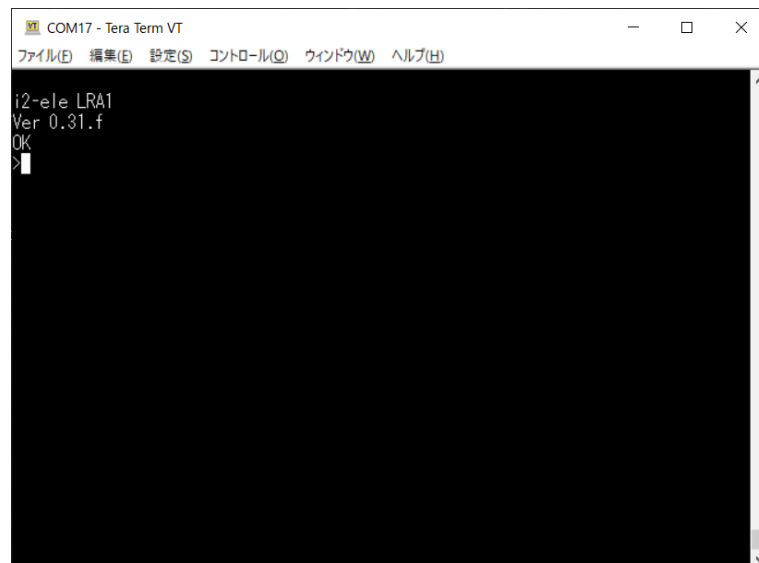
設定-端末の設定の改行コード

受信 AUTO

送信 CR



上記設定をして評価ボードのリセットスイッチを押すとコマンド入力待ちになります。



※上記の設定で TeraTerm を2つ(評価ボード2台分)立ち上げておくと以降の操作がやりやすくなります。

5.2 通信プロトコル設定

評価ボード同士で通信を行うためにお互いのプロトコルを合わせる必要があります。

5.3 現在の設定の確認

“#?” (ダブルクォーテーションは入力しない)を入力し enter キーを押すと現在の設定の一覧が表示されます。

それぞれの意味はLRA1 ソフトウェアリファレンスマニュアルを参照ください。

内容を確認して、以下の通りに設定してください。

送信側設定

Modem=1[LoRa]

Pwr=13(dBm)

Ch=36

Sf=10

Bw=7[125kHz]

Cr=1[4/5]

Gid=0

Own=1

Dst=0

Ctrl=\$0000

Echo=1[On]

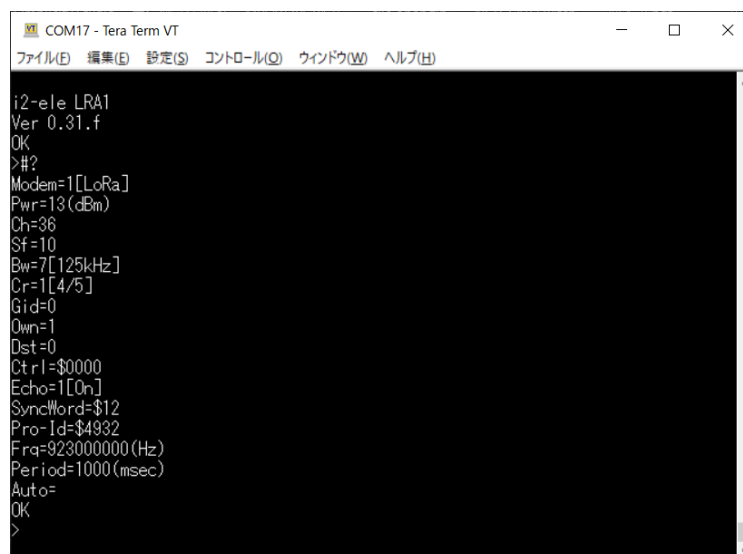
SyncWord=\$12

Pro-Id=\$4932

Frq=923000000(Hz)

Period=1000(msec)

Auto=



```
COM17 - Tera Term VT
ファイル(F) 編集(E) 設定(S) コントロール(C) ウィンドウ(W) ヘルプ(H)

i2-ele LRA1
Ver 0.31.f
OK
>#?
Modem=1[LoRa]
Pwr=13(dBm)
Ch=36
Sf=10
Bw=7[125kHz]
Cr=1[4/5]
Gid=0
Own=1
Dst=0
Ctrl=$0000
Echo=1[On]
SyncWord=$12
Pro-Id=$4932
Frq=923000000(Hz)
Period=1000(msec)
Auto=
OK
>
```

受信側設定

Modem=1[LoRa]

Pwr=13(dBm)

Ch=36

Sf=10

Bw=7[125kHz]

Cr=1[4/5]

Gid=0

Own=0

Dst=1

Ctrl=\$0000

Echo=1[On]

SyncWord=\$12

Pro-Id=\$4932

Frq=923000000(Hz)

Period=1000(msec)

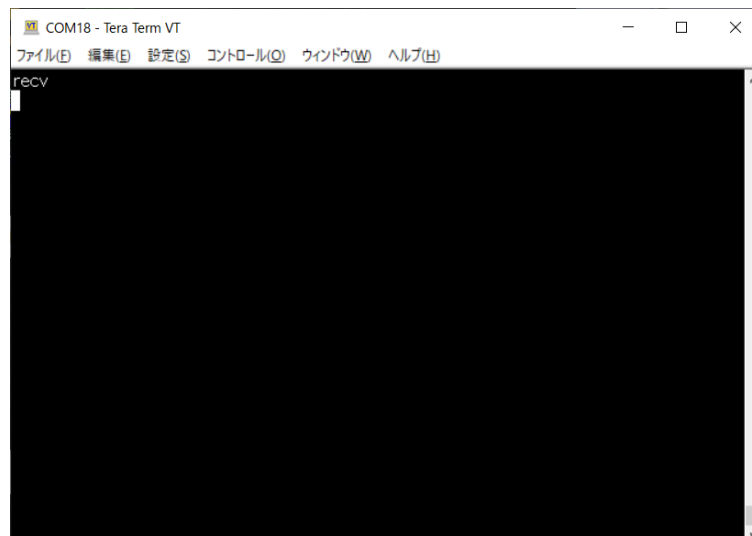
Auto=

送信側と受信側でOwn=0 とDst=1 の2カ所だけ変えてください。Ownは自身のID、Dstは相手先のIDです。それ以外の項目の設定は送受信で同じ設定にしてください。

6. 疎通確認

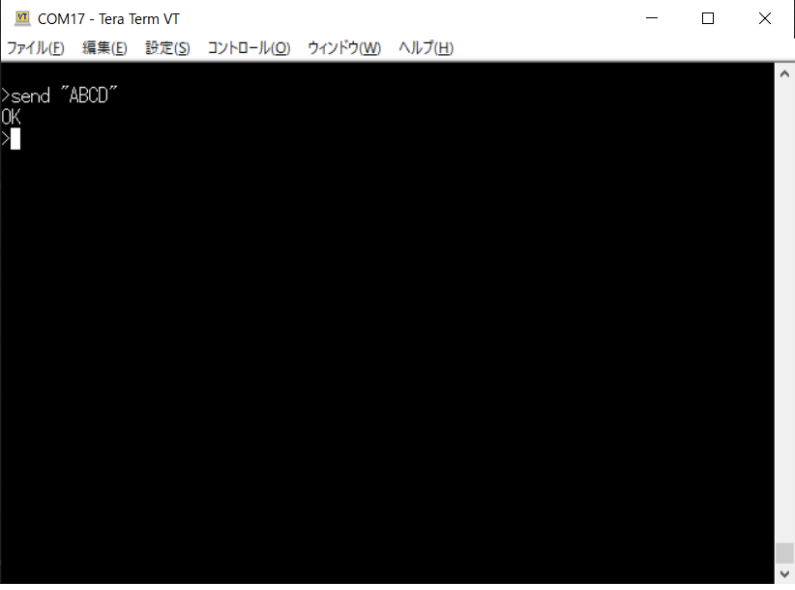
6.1 受信側ボード

受信状態にするために”recv”+enterキーを押します。受信待ち状態になります。



6.2 送信側ボード

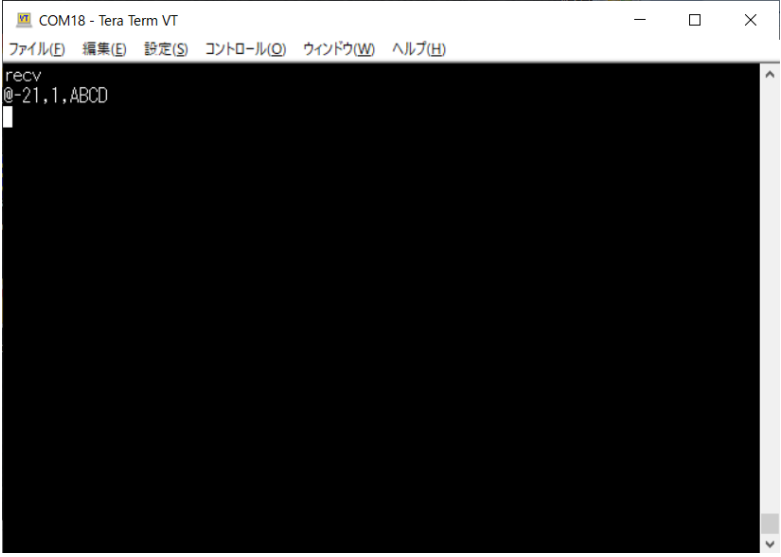
Send “ABCD” + enterキーを押します。



```
COM17 - Tera Term VT
ファイル(F) 編集(E) 設定(S) コントロール(C) ウィンドウ(W) ヘルプ(H)

>send "ABCD"
OK
>
```

受信側画面にはRSSI値と送信側のIDと文字が表示されます。



```
COM18 - Tera Term VT
ファイル(F) 編集(E) 設定(S) コントロール(C) ウィンドウ(W) ヘルプ(H)

recv
@-21,1,ABCD
```

RSSI(信号強度) -21dBm、ID=1 からのデータ、送られた文字列(ABCD)

7. プログラム例

BASIC、コマンドラインでのサンプル例です。

7.1 LCD 表示

温度、湿度、気圧をLCDに表示する(評価ボード単独で使用する例)

(プログラム)

```
10 Lclr
20 Bme A,B,C
30 Lpos=0
40 Lprint A/10;". ";A%10;" ";B/10;"%"
50 Lpos=64
60 Lprint C/10;". ";C%10;"hP"
70 Delay 5000
80 Goto 20
```

(解説)

10 行目: LCD クリア
20 行目: センサーデータ値の読み込み
30 行目: LCD カーソルを 1 行目に移動
40 行目: 温度、湿度を小数点付きで表示
50 行目: LCD カーソルを 2 行目に移動
60 行目: 気圧を小数点付きで表示
70 行目: 5000ms(5 秒)待ち
80 行目: 繰り返し

7.2 送信側の温度、湿度、気圧を受信側の LCD に表示する例

---送信側---

(プログラム)

```
10 Bme A,B,C
20 Txd=wChr(A);wChr(B);wChr(C)
30 Send
40 Goto 10
```

(解説)

10 行目: センサーデータ値の読み込み
20 行目: センサーデータ値をセット
30 行目: データ送信
40 行目: 繰り返し

---受信側---

(プログラム)

```
10 Recv 1000
20 If Stat<>10 Then 10
30 Endlf
40 A=Rxdw(8)
```

```
50 B=Rxdw(10)
60 C=Rxdw(12)
70 Lpos=0
80 Lprint A/10;".":A%10;" ";B/10;"%"
90 Lpos=64
100 Lprint C/10;".":C%10;"hP"
110 Goto 10
```

(解説)

10 行目:データ受信
20 行目:データ受信チェック
40 行目:温度データセット
50 行目:湿度データセット
60 行目:気圧データセット
70 行目:LCD 1 行目先頭にセット
80 行目:温度、湿度を小数点付きで表示
90 行目:LCD 2 行目先頭にセット
100 行目:気圧を小数点付きで表示
110 行目:繰り返し.

7.3 ポート制御(出力制御)

LED(PA18/PA19)を交互に点滅させる

(プログラム)

```
10 Outp 18,0:Outp 19,1
20 Delay 100
30 Outp 18,1:Outp 19,0
40 Delay 100
50 Goto 10
```

(解説)

10 行目 port18 を low(点灯),port19 を Hign(消灯) (*1)
20 行目:100ms 待ち
30 行目 port18 を High(消灯),port19 を Low(点灯)
40 行目:100ms 待ち
50 行目:繰り返し

(*1)PB ポート指定の数値はポート番号+32 になります。

(例) PA18→Outp(18)、PB23→Outp(55)

7.4 ポート制御(入力制御)

PB23 がlowならLED(PA18)が消灯、HighならLEDを点灯させる

(プログラム)

10 A=Inp(55)

20 A=Inp(55)

30 If A=1 Then Outp 18,0 Else Outp 18,1 Endlf

40 Goto 10

(解説)

10 行目:送信になっていた場合に受信ポートに切り替える

20 行目:PB23 の状態読み込み(*2)

30 行目:PB23 が 1(Hign)だったら PA18 を Low(赤 LED 点灯)、0(Low)だったら PA18 を High(赤 LED 消灯)

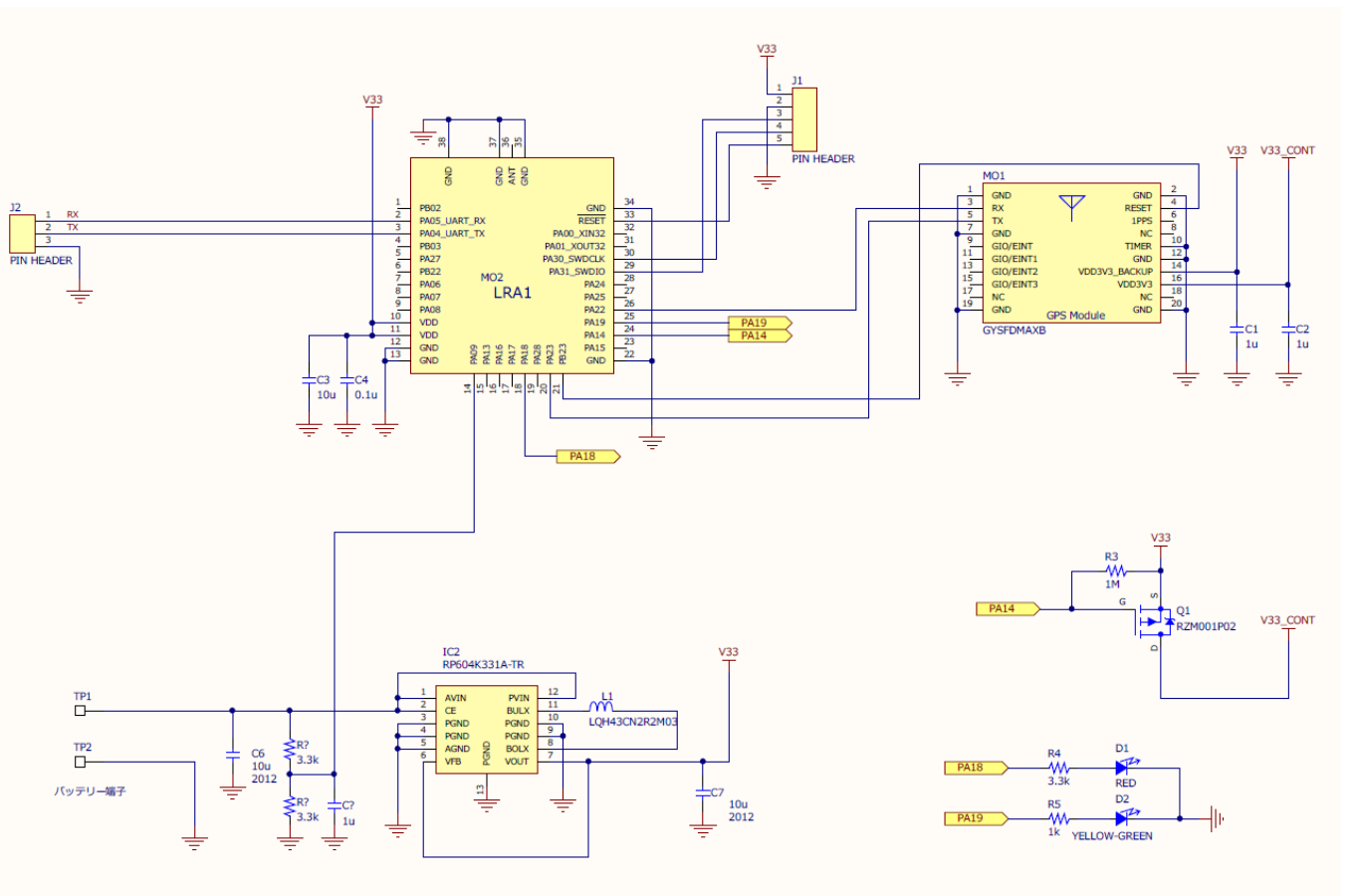
40 行目:繰り返し

(*2)PB ポート指定の数値はポート番号+32 になります。

(例) PA18→Inp(18)、PB23→Inp(55)

7.5 GPS データ送信

LRA1 に UART で接続されている GPS データを LoRa で送受する例



参考回路

(プログラム)

※Auto = “pload:run”を書き込んでおくこと

```
10 V=Adc(17)
20 V=V*3300*2/4095
30 Outp 14,0
35 Print "gps start"
40 Gps 9600,600000
45 Print "gps end"
50 Outp 14,1
55 Print "outp end"
60 Datetime @(0)+32400,4
70 Print
"20";Form("02d",@(4));Form("02d",@(5));Form("02d",@(6));Form("02d",@(7));Form("02d",@(8));Form("02d",@(9));","S
n","V","@(1)","@(2)
80 Send
"20";Form("02d",@(4));Form("02d",@(5));Form("02d",@(6));Form("02d",@(7));Form("02d",@(8));Form("02d",@(9));","S
n","V","@(1)","@(2)
85 Print "send end"
90 Deep 600
```

(解説)

10 行目 PA09 の電圧を読み込み
20 行目 電圧値[V]に変換
30 行目 GPS の電源 ON
40 行目 GPS からデータ読み込み(9600bps、受信限度 600000[ms]=600[分]=10[分])
50 行目 GPS の電源 OFF
60 行目 UTC→JST 変換
70/80 行目 日時,SN,電圧,緯度,経度生成
90 行目 10 分間 deep sleep し次回 autorun でスタート

7.6 Sleep

LED(PA19)を 10 回高速点滅させ、5 秒間sleepの繰り返し

```
10 For I=1 To 10
20 Outp 19,0
30 Delay 50
40 Outp 19,1
50 Delay 50
60 Next
70 Sleep 5
80 Goto 10
```

Sleep を抜けたときは sleep に入った状態の続きから動きます。

引数付けない場合は指定時間で解除されず、PA06 ポートの立ち上がりエッジで解除されます。

詳しくはソフトウェアマニュアルを参照ください。

7.7 Deep Sleep

LED(PA19)を 10 回高速点滅させたあとDeep Sleepして 5 秒後に再起動する。

```
10 For I=1 To 10
20 Outp 19,0
30 Delay 50
40 Outp 19,1
50 Delay 50
60 Next
70 deep 5
```

Deep sleep を抜けたときはリセット状態です。コマンドを実行する場合は再度コマンドを送るか、auto コマンドで自動実行させるようにしてください。

引数付けない場合は指定時間で解除されず、PA06 ポートの立ち上がりエッジで解除されます。

詳しくはソフトウェアマニュアルを参照ください。

7.8 パラメータセーブ

Lora のプロトコルの保存は

ssave+enter キーです。

セーブ内容は電源を切っても記憶されています。

次回電源投入後に自動的に読み込まれます。

7.9 パラメータロード

slload+enter キーです。

電源投入後自動的に読み込まれるので通常はこのコマンドの実行は必要ありません。

7.10 BASIC プログラムセーブ

BASIC プログラムの保存は
psave+enter キーです。
セーブ内容は電源を切っても記憶されています。

7.11 BASIC プログラムロード

BASIC プログラムの読み出しは
pload+enter キーです。
電源投入後には自動的に読み込まれません。
自動実行したい場合は電源投入、リセット後の自動実行を参照ください。

7.12 電源投入、リセット後の自動実行

コマンドラインから以下のコマンドを入力してください。

Auto ="pload:run"

(解説)

起動後にプログラムをロードして、実行する。

なお、現在の auto の内容は

?auto

または

#?

で確認できます。