



**eZeeNet. ソフトウェア 1.7  
アプリケーションノート  
シリアルブートローダ**

文書番号 AN-481~04 v.1.1 J0.1

## 注意

- このマニュアルはMeshNetics社の「eZeeNet™ Software 1.7 Applicationnote Serial Bootloader」(ドキュメント番号 AN-481~04 v.1.1 を KenConsulting Inc.が翻訳したものです。
- この原文の著作権はMeshNetics社に、翻訳の著作権はKenConsulting Inc.に帰属します。
- 翻訳は原文に沿って行っていますが、説明文の追加、分りやすい表現に変更するなど、翻訳の正確性を保証するものではありません。翻訳内容に疑義が生じた場合は原文の表現をもって正確な表現とします。
- KenConsultingは、このマニュアルの内容を将来予告無しに変更することがあります。
- このマニュアルの内容の一部、または全部をKenConsulting からの書面による許可無く無断で転載することは禁止します。
- KenConsultingはここで説明する製品の使用についていかなる責任も負わないものとします。
- このマニュアルは表紙に表記のある部署だけでお使いください。それ以外の部署、団体だお使いになる場合は別途お買い求めください。
- このマニュアル、製品に関するご質問は [support@kenconsul.com](mailto:support@kenconsul.com) へメールしてください。

## 翻訳の履歴

版番号	変更内容	年月日
AN-481~04 v.1.1 J0.1	最初の試訳	07/11/28

## エグゼクティブ・サマリー

---

このアプリケーションノートはシリアルブートローダの使用上の簡単な指示について解説します。専用の装置と対象とするアプリケーションの概要も説明します。また、このマニュアルではソフトウェア導入上のコマンドラインのオプションとその実用的な詳細についての包括的な情報も提供します。

## 関連文書:

---

[1] eZeeNet. IEEE802.15.4/ZigBee Software. Product Datasheet. MeshNetics Doc. M-251~02

[2] ZigBit. OEM Modules. Product Datasheet. MeshNetics Doc. M-251~01

[3] ZigBit. Development Kit 1.3. User's Guide. MeshNetics Doc. S-ZDK-451

[4] ZigBit Ethernet Gateway 1.0. User's Guide MeshNetics Doc. P-ZGTW-451

[5] AVR Studio. User Guide.

[http://www.atmel.com/dyn/resources/prod\\_documents/doc2510.pdf](http://www.atmel.com/dyn/resources/prod_documents/doc2510.pdf)

[6] JTAGICE mkII User Guide

[http://www.atmel.com/dyn/resources/prod\\_documents/doc2562.pdf](http://www.atmel.com/dyn/resources/prod_documents/doc2562.pdf)

## 概要

シリアルブートローダは、JTAG を使わずに USB または RS-232 ポートを通して WSN ノードにアプリケーションコードをプログラムするように設計したユーティリティソフトウェアです。また、各ノードの網パラメータをそのファームウェアイメージに影響を与えないで設定できる様にします。シリアルブートローダは eZeeNet ソフトウェア[1]の部分です。

シリアルブートローダは Meshbean2 ボード[3]にインストールした MeshNetics ZigBit OEM モジュール[2]、ZigBit Ethernet Gateway [4]、その他のカスタムデバイスのプログラミングをサポートします。シリアルブートローダを使ってプログラミングするには、デバイスは USB または RS-232 ポートを通して PC と接続します。

シリアルブートローダは 2 つの部分から成ります： Windows プラットホームの PC コンソールアプリケーションと MCU 上にあるブートストラップコードです。

シリアルブートローダを使うには、JTAG を使って必要な時にブートストラップコードをダウンロードし、デバイスのヒューズビットを設定してください。MeshBean2 ボードはその ZigBit MCU にヒューズビットの設定とブートストラップを事前にロードして提供します。ZigBit を使った他のデバイスは以下に説明する方法で設定してください。

## ヒューズビットの設定

シリアルブートローダを使ってノードをプログラミングできるようにするには、ヒューズビットは ZigBit 用に以下の様に設定します：**0xFF, 0x9C, 0x62**.

これらのヒューズビットの設定を確認するには AVR Studio [5]を使って、ヒューズタブ中の以下のオプションを ON にチェックしてください：

```
Brown-out detection disabled; [BODLEVEL=111]
JTAG Interface Enabled; [JTAGEN=0]
Serial program downloading (SPI) enabled; [SPIEN=0]
Boot Flash section size=1024 words Boot start address=$FE00; [BOOTSZ=10]
Divide clock by 8 internally; [CKDIV8=0]
Int. RC Osc.; Start-up time: 6 CK + 65 ms; [CKSEL=0010 SUT=01]
```

残りのオプションのチェックを外し、デバイスにヒューズビットを書き込んでください。上記の16進値の文字列がヒューズタブの下に現れるのを確かめてください。

ヒューズビットを設定するには Atmel JTAGICE mkII エミュレータ[6]を AVR StudioStudio と共に使うことをお勧めします。

#### 重要な注:

ヒューズビット設定時には JTAG を慎重にしてください！ JTAG を使ってヒューズビットを間違っ  
て設定すると、デバイスは機能しません。

### MAC アドレスの設定

WSN 網内で通信するには、各ノードはユニークな MAC アドレスで識別されなければなりません。  
一般的に、MAC アドレスは以下の方法でノードに指定できます： .

- 1) ハードウェアの事前のコンフィギュレーションによって
- 2) MAC アドレスを含んでいるイメージファイルをノードへロードして
- 3) シリアルブートローダのコマンドオプションで

### コマンドオプション

シリアルブートローダは以下のオプションを受付けます：

```
bootloader -p port_number [-f file_name] [-b baud_rate] [-h] [-s bootstrap_size] [-M MAC
address] [-C Channel mask] [-P PANID]
```

以下の表でオプションを説明します。

オプション	説明	既定値
-p port	COM ポート	
-f file_name	Motorola SREC ファイル名	
-b baud_rate	伝送速度 (1200, 2400, 4800, 9600, 19200, 38400, 57600, 115200) bps	38400
-h	ハードウェアフロー制御(もしあるなら)	ナシ
-s size	ブートストラップコードの大きさ、(512, 1024, 2048, or 4096)ワード	1024
-M MAC	ノードに割り当てる MAC アドレスの16進値	
-C channel mask	網に割り当てるチャンネルマスク値	
-P PANID	網に割り当てる PAN ID の16進値	

上のオプションを使う順番は重要ではありません。-p オプション以外は省略できます。

**重要な注:**

シリアルブートローダは、-M、-C、-P オプションがコマンドラインに存在するなら、EEPROM 中に記憶してある対応するパラメータを上書きするように設計してあります。さらに、ダウンロードするイメージファイル中で設定している、関連する値は無視します。

もし-f オプションを指定しない(即ちダウンロードするイメージファイルがコマンドライン中に無い)なら、前にダウンロードしたアプリケーションコードに影響を与えずにノードの EEPROM セットアップを他の任意のコマンドオプションを使って変更できます。

**利用例**

```
bootloader -f wsndemo.srec -p COM5 -M 1 -C 100000 -P 5320
```

上記のコマンドは COM5 経由で PC と接続したノードに WSN Demo イメージをロードする方法を示します。

MAC アドレス = 0x1

チャンネルマスク = 0x100000

PANID = 0x5320

シリアルブートローダは、どのようなイメージでもダウンロード用に使えます:

```
bootloader -p COM5 -M 2 -C 100000 -P 5320
```

上記のコマンドは、イメージに影響を与えないで以下のパラメータをノードに割り当てるために使います:

MAC アドレス = 0x2

チャンネルマスク = 0x100000

PANID = 0x5320

転送速度、フロー制御モード、ブートストラップコードサイズを既定値に設定するには、コマンドライン中の対応するオプションを省略してください。

**WSN ノードのプログラミング**

シリアルブートローダを使って無線機器をプログラムするには以下を行ってください:

1. 操作手順に従ってデバイスを USB または RS-232 ポート経由で PC と接続してください。USB 接続を使うなら、以下に説明するように USB to UART Bridge VCP ドライバをインストールしてあることを確かめてください。
2. コマンドライン中でイメージファイル、COM ポート、オプションのキーを(必要なら)指定してシリアルブートローダを実行してください。
3. デバイス上のリセットボタンを押してください。
4. デバイス上のリセットボタンをリリースしてください。シリアルブートローダは、約 30 秒間ボタンのリリースを待ちます。この間にリリースしないとプログラミングはアボートします。

シリアルブートローダは操作の進捗を示します。ローディングが完了したらデバイスは自動的に再始動します。ローディングが失敗したらシリアルブートローダはその理由を示します。まれに、ロード手順はデバイスと PC 間の通信エラーのため失敗することがあります。この場合、プログラミングを繰り返すか、USB の代わりに正常な RS-232 ポートを使ってください。ローディングに続けて失敗するなら、前にデバイスにプログラムしたコードは破壊されるので、デバイスは再びプログラムしてください。

## イメージファイル形式

シリアルブートローダは、SREC 形式としても知られているモトローラ 16 進形式のイメージファイルを認識します。そのようなファイルの拡張子は .srec です。シリアルブートローダ用のモトローラ SREC ファイルはフラッシュメモリと EEPROM イメージの両方を含んでいます。

AVRStudio を使って開発したユーザアプリケーションは、AVR-objcopy ユーティリティを使って SREC 形式に変換できるので、シリアルブーティング手順経由でダウンロード可能になります。

## インストール

シリアルブートローダはスタンドアロンユーティリティとして提供しています。これは特殊なインストールを必要としません。開発キットに同梱の CD から PC の適当な場所にこのプログラムをコピーしてください。

デバイスと PC 間のシリアル接続のために USB ポートを使うには、複数の Windows バージョンと互換性のある CP210x USB to UART Bridge VCP ドライバを製造者のウェブサイトからダウンロードしてください:

[http://www.silabs.com/tgwWebApp/public/web\\_content/products/Microcontrollers/USB/en/mcu\\_vcp.htm](http://www.silabs.com/tgwWebApp/public/web_content/products/Microcontrollers/USB/en/mcu_vcp.htm)

Silicon Laboratories 製の VCP ドライバをインストールしデバイスを USB ポートに接続してくださ

い。Windows が新ハードウェアを発見するとドライバのインストレーションウィザードが現れます。画面上の指示に従い、ドライバのちゃんとインストールしてあること、新 COM ポートがハードウェアリスト上に現われていることを確認してください。この為にデバイスマネージャを**スタート/コントロールパネル/システム/ハードウェア/デバイスマネージャ**で呼び出し、ポートセクションをチェックしてください。

## **制限**

---

シリアルブーティング手順を使ってダウンロードできるソフトウェアにはマイナーな制限があります。シリアルブートローダはアドレス 0xFC00 から始まるメモリの上位の 2KB を上書きすることができません。ブートストラップコードがそのエリアにあるからです。