

BLE Module (Nordic nRF52 series)

# ファームウェア書き込みマニュアル

Revision 1.2  
2024/8/9

## 改版履歴

| 日付        | 改訂  | 詳細              |
|-----------|-----|-----------------|
| 2023/3/3  | 1.0 | 初版発行            |
| 2023/3/28 | 1.1 | 誤記修正            |
| 2024/8/9  | 1.2 | ES2805AA2 の記載追加 |
|           |     |                 |
|           |     |                 |
|           |     |                 |
|           |     |                 |
|           |     |                 |
|           |     |                 |
|           |     |                 |
|           |     |                 |
|           |     |                 |

---

## Table of Contents

|          |                                      |           |
|----------|--------------------------------------|-----------|
| <b>1</b> | <b>はじめに</b> .....                    | <b>4</b>  |
| 1.1      | Nordic nRF52 シリーズの Revision 変更.....  | 4         |
| 1.2      | APPROTECT 機能動作概要.....                | 5         |
| 1.3      | 新規 Rev 対象モジュール.....                  | 5         |
| <b>2</b> | <b>APPROTECT 機能設定</b> .....          | <b>6</b>  |
| 2.1      | 設定環境.....                            | 6         |
| 2.2      | 設定方法.....                            | 7         |
| <b>3</b> | <b>既存のソフトウェアを利用する場合</b> .....        | <b>8</b>  |
| 3.1      | APPROTECT 機能を有効にして書き込みをする.....       | 8         |
| 3.1.1    | 既存のソフトウェアが APPROTECT 有効となっている場合..... | 8         |
| 3.1.2    | 既存のソフトウェアが APPROTECT 無効となっている場合..... | 8         |
| 3.2      | APPROTECT 機能を無効にして書き込みをする.....       | 9         |
| 3.2.1    | 既存のソフトウェアが APPROTECT 有効となっている場合..... | 9         |
| 3.2.2    | 既存のソフトウェアが APPROTECT 無効となっている場合..... | 9         |
| <b>4</b> | <b>新規にソフトウェアを開発する場合</b> .....        | <b>10</b> |
| 4.1      | APPROTECT 機能の有効化.....                | 10        |
| 4.1.1    | nRF5 SDK 17.1.0 以降.....              | 10        |
| 4.1.2    | nRF Connect SDK 1.8.0 以降.....        | 12        |
| 4.2      | APPROTECT 機能の無効化.....                | 12        |

# 1 はじめに

## 1.1 Nordic nRF52 シリーズの Revision 変更

Nordic の nRF52 シリーズはフォールト・インジェクション攻撃への対策のため、新しい Revision がリリースされています。

nRF52 シリーズでは APPROTECT 機能が搭載されており内部情報の不正読出しを防止しております。新規 Rev より APPROTECT 機能の初期状態が以下に変更されております。

| Nordic チップ Revision | APPROTECT 初期状態 | 備考                    |
|---------------------|----------------|-----------------------|
| 既存 Rev.             | <u>無効</u>      | デバッグ機能有効・ファームウェア書込み可能 |
| 新規 Rev.             | <u>有効</u>      | デバッグ機能無効・ファームウェア書込み不可 |

Rev.変更による影響はデバッグ機能、ファームウェア書込みのみであり、デバイスの他の部分に影響しません。

### Note

APPROTECT 機能を有効にするとデータの読み出しができなくなり、メモリアクセス等のデバッグができなくなります。

## 1.2 APPROTECT 機能動作概要

新規 Rev. Nordic チップを搭載したモジュールでは、APPROTECT 機能に関するレジスタが以下のように変更になっております。

|         | APPROTECT 無効  | APPROTECT 有効          |
|---------|---|-----------------------|
| 既存 Rev. | UICR.APPROTECT : 0xFF   | UICR.APPROTECT : 0x00 |
| 新規 Rev. | UICR.APPROTECT : 0x5A<br>APPROTECT.DISABLE : 0x5A<br>APPROTECT.FORCEPROTECT : 0x00 以外 | 左記が成立しない              |

これまでの FLASH（不揮発性）領域の UICR レジスタに加えて RAM（揮発性）領域の APPROTECT レジスタが追加されたため、リセット直後は APPROTECT 有効の状態で見えます。

無効化するには以下の 2 種類の方法があります。

- ・新設された APPROTECT レジスタをファームウェアで設定する  
※初回書き込み時に利用することはできません。  
下記のコマンドによるモジュール初期化を実行してください。
- ・nRF Command Line Tools の recover コマンドにてモジュールを初期化する

詳細は Nordic の Web ページに掲載されている各チップの Product Specification 資料の”4.8.2 Access port protection”をご参照ください。

※nRF52832 は”16.2 Access port protection”をご参照ください

## 1.3 新規 Rev.対象モジュール

下記のモジュールでは新規 Rev.の Nordic チップが搭載されております。

### 【該当モジュール品番】

|           |           |           |
|-----------|-----------|-----------|
| EB2840AA2 | ED2833AA2 | ES2820AA2 |
| EJ2840AA2 | EC2832AA2 | EC2811AA2 |
| ED2840AA2 | ES2832AA2 | ES2811AA2 |
| EB2833AA2 | EJ2832AA2 | EC2810AA2 |
| EJ2833AA2 | EC2820AA2 | ES2810AA2 |
| ES2805AA2 | —         | —         |

## 2 APPROTECT 機能設定

### 2.1 設定環境

本マニュアルでは以下を使用することを前提としています。

#### [ツール]

SES(Segger Embedded Studio)および NRF ボードサポートパッケージ

(インストールおよびセットアップ手順については、評価ボード/評価 KIT 購入時に付属している用紙に従い製品の登録を行い Segger Embedded Studio の NRF のクイックスタートガイド『SES NRF52xxx Quickstart Guide x.xx.pdf』をダウンロードしてください。)

- 
- nRF Command Line Tools(詳細は [Nordic Infocenter](#) をご確認ください)
- VSCode(Visual Studio Code)

#### Note

nRF Command Line Tools は最新バージョンをご利用ください

<https://www.nordicsemi.com/Products/Development-tools/nrf-command-line-tools/download>

#### [SDK(Software Development Kit)]

- nRF5 SDK(開発環境 : SES)
- nRF Connect SDK(開発環境 : VSCode)

## 2.2 設定方法

新規 Rev.対象モジュールでは、APPROTECT 機能が有効になった状態で出荷されるため、そのままではファームウェアの書込むことができません。

nRF Command Line Tools を使用して、以下のコマンドを実行してください。

```
nrfjprog --recover --program <xxx.hex>
```

これにより、APPROTECT 機能が無効化され、ファームウェアの書き込みを続行できます。nRF Command Line Tools を使用して --recover を発行すると、APPROTECT が無効になりリセット後も保持されます。

### Note

--recover コマンドは APPROTECT の無効設定と合わせて FLASH 領域の完全消去を行うため、--eraseall コマンドは必要ありません。

--eraseall コマンドを発行すると、APPROTECT の設定領域も消去(0xFF)されるため有効設定に戻ります。

既存 Rev.品で開発したソフトウェアを新規 Rev.品にそのまま利用する場合は「3 既存のソフトウェアを利用する場合」を参照してください。

新規にソフトウェアを開発する場合には「4 新規にソフトウェアを開発する場合」を参照してください。

## 3 既存のソフトウェアを利用する場合

### 3.1 APPROTECT 機能を有効にして書き込みをする

#### 3.1.1 既存のソフトウェアが APPROTECT 有効となっている場合

そのままご使用いただけます。書き込み処理に追加の設定は必要ありません。

#### 3.1.2 既存のソフトウェアが APPROTECT 無効となっている場合

nRF5 SDK によって APPROTECT の設定値が異なります。  
ご使用の SDK Version を確認して以下の処理を実行してください。

■nRF5 SDK Version 17.0.2 以前を使用している場合

APPROTECT 機能が有効になるため、そのままご使用いただけます。  
書き込み処理に追加の設定は必要ありません。

■nRF5 SDK Version 17.1.0 以降を使用している場合

nRF5 SDK Version 17.1.0 以降を利用したソフトウェアをご使用頂く場合、書き込み時に  
下記コマンドをご使用頂くことで APPROTECT 機能を有効にすることができます。

```
nrfjprog --rbp ALL
```

## 3.2 APPROTECT 機能を無効にして書き込みをする

### 3.2.1 既存のソフトウェアが APPROTECT 有効となっている場合

書き込みの対応のみで無効化することはできません。「4 新規にソフトウェアを開発する場合」の手順を参考に、再度 SDK Version 17.1.0 以降の SDK を使用してコンパイルしてください。

### 3.2.2 既存のソフトウェアが APPROTECT 無効となっている場合

ご使用の nRF5 SDK によって APPROTECT の設定値が異なります。  
Version を確認して以下の処理を実行してください。

■nRF5 SDK Version 17.0.2 以前を使用している場合

書き込みの対応のみで無効化することはできません。

「4 新規にソフトウェアを開発する場合」の手順を参考に、再度 SDK Version 17.1.0 以降の SDK を使用してコンパイルしてください。

■nRF5 SDK Version 17.1.0 以降を使用している場合

そのままご使用いただけます。書き込み処理に追加の設定は必要ありません。

## 4 新規にソフトウェアを開発する場合

新規にソフトウェアの開発する場合、最新の nRF5 SDK/nRF Connect SDK をご使用ください。  
使用する開発環境、設定内容を基に以降の章を参照ください。

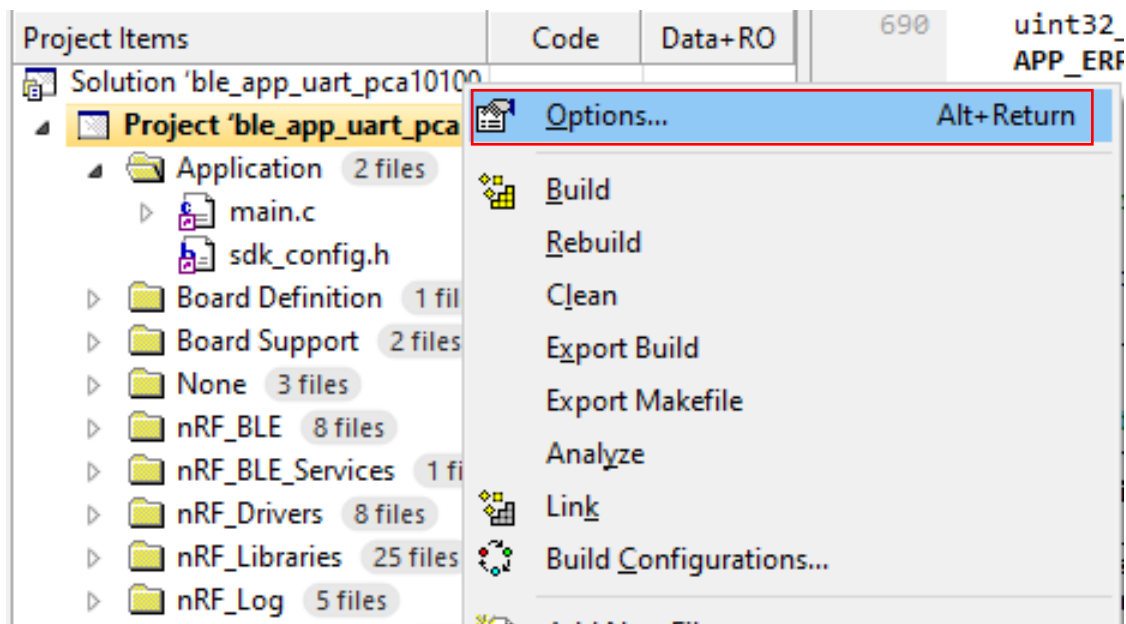
### 4.1 APPROTECT 機能の有効化

#### 4.1.1 nRF5 SDK 17.1.0 以降

nRF5 SDK を使用して開発を行う場合、下記設定を行うことで APPROTECT 機能を有効化することができます。

[APPROTECT 機能有効化手順]

1.SES のプロジェクトで左クリックをして”Options...”をクリックします。





#### 4.1.2 nRF Connect SDK 1.8.0 以降

コンパイル オプションで APPROTECT 機能を有効にします。

ご使用のプロジェクトの prj.conf ファイルに“CONFIG\_NRF\_APPROTECT\_LOCK=y”を追加してください（ES2820、ES2811、ES2810、ES2805 をご使用の場合は prj\_minimal.conf ファイルを選択してください）。

```
42 CONFIG_SYSTEM_IPC_MESSAGE_BUFFER_SIZE=2048  
43 ←  
44 # Config logger ←  
45 CONFIG_LOG=y ←  
46 CONFIG_USE_SEGGER_RTT=y ←  
47 CONFIG_LOG_BACKEND_RTT=y ←  
48 CONFIG_LOG_BACKEND_UART=n ←  
49 ←  
50 CONFIG_ASSERT=y ←  
[EOF]
```

“CONFIG\_NRF\_APPROTECT\_LOCK=y”を追加

#### 4.2 APPROTECT 機能の無効化

nRF5 SDK Version 17.1.0 以降/nRF Connect SDK 1.8.0 以降では、UICR のレジスタ設定を APPROTECT レジスタに設定する処理が追加されています。ファームウェア書き込み時に UICR のレジスタ設定(0x5A)をすることで APPROTECT 機能を無効化できます。