

Leafony × STM32

慶應義塾大学
中川 修哉

STM32リーフ

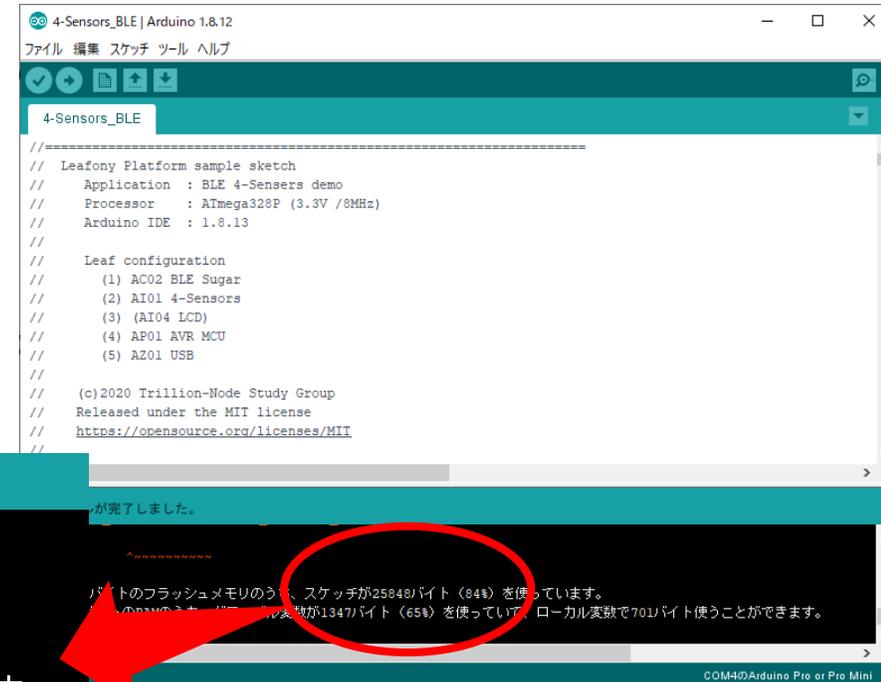


搭載チップ	STMicroelectronics STM32L452REI6 (Nucleo-64互換)
CPU	ARM Cortex-M4 32-bit
動作周波数	80MHz
フラッシュメモリ	512kB
SRAM	160kB
ペリフェラル	SPI, I2C, UART, RTC, DMAなど

AVRでのBLE開発

- 8bitマイコン
- コードが複雑になりがち
- メモリが少ない

Bluetooth使っただけで
メモリ84%も消費



```
4-Sensors_BLE | Arduino 1.8.12
ファイル 編集 スケッチ ツール ヘルプ
4-Sensors_BLE
//=====================================================
// Leafony Platform sample sketch
// Application : BLE 4-Sensors demo
// Processor : ATmega328P (3.3V /8MHz)
// Arduino IDE : 1.8.13
//
// Leaf configuration
// (1) AC02 BLE Sugar
// (2) AI01 4-Sensors
// (3) (AI04 LCD)
// (4) AP01 AVR MCU
// (5) AZ01 USB
//
// (c)2020 Trillion-Node Study Group
// Released under the MIT license
// https://opensource.org/licenses/MIT
//

```

が完了しました。

バットのフラッシュメモリのうち、スケッチが25848バイト (84%) を使っています。
グローバル変数が1347バイト (65%) を使っていて、ローカル変数で701バイト使うことができます。

ち、スケッチが25848バイト (84%) を使っています。
変数が1347バイト (65%) を使っていて、ローカル変数

STM32でのBLE開発

- メモリ豊富
- 32bitで計算スピードも速い
- 移植簡単
 - Arduinoなのでスケッチ移植簡単
 - Bluetoothアプリは同じものを使える
- 省電力設計
 - スリープ機能豊富

```
STM32_4-Sensors_BLE | Arduino 1.8.12
ファイル 編集 スケッチ ツール ヘルプ
STM32_4-Sensors_BLE
//-----
// Leafony Platform sample sketch
// Application : BLE 4-Sensors demo
// Processor   : STM32L452RE (Nucleo-64/Nucleo L452RE)
// Arduino IDE : 1.8.13
// STM32 Core  : Ver1.9.0
//
// Leaf configuration
// (1) AC02 BLE Sugar
// (2) AI01 4-Sensors
// (3) AP03 STM32 MCU
// (4) AZ01 USB
//
// (c) 2020 Trillion-Node Study Group
// Released under the MIT license
// https://opensource.org/licenses/MIT
//
```

メモリのうち、スケッチが50316バイト (9%) を使っています。
グローバル変数が2676バイト (1%) を使っていて、ローカル変数で161164バイト使うことができます。

同じコードでわずか9%

メモリのうち、スケッチが50316バイト (9%) を使っています。
グローバル変数が2676バイト (1%) を使っていて、ローカル変数で161164バイト使うことができます。

Nucleo L452RE, Mass Storage, Enabled (generic 'Serial'), N

サンプルアプリ

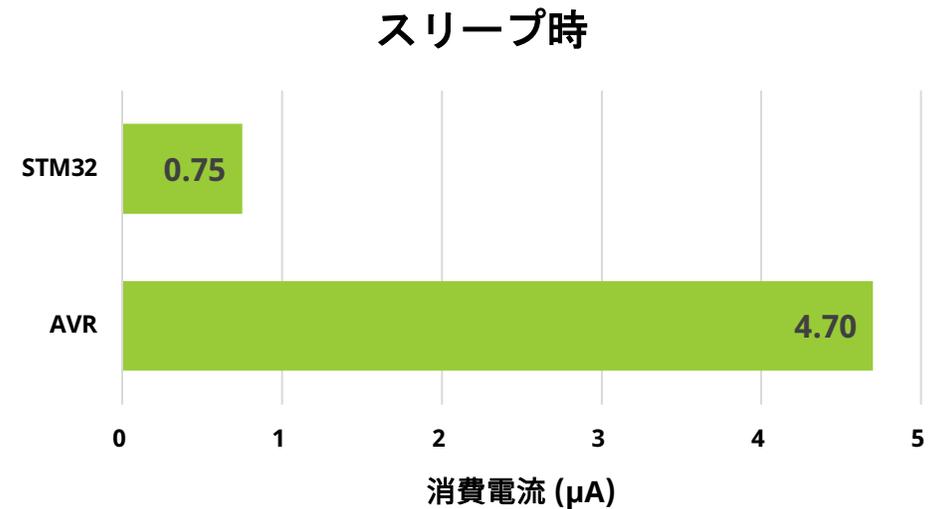
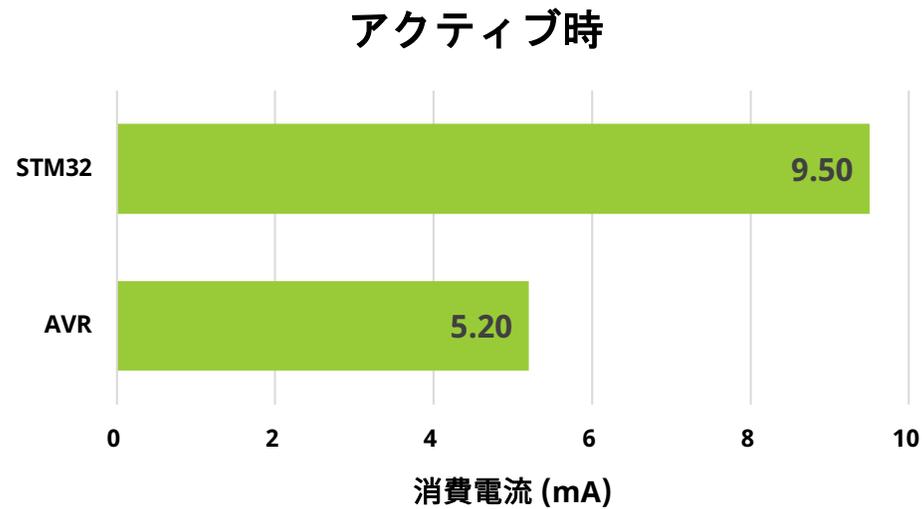
- STM32向けBLE関連サンプルを用意しました！
<https://github.com/Leafony/Sample-Sketches>

サンプル名	詳細
STM32_4-Sensors_BLE	BLEでセンサデータを送信するアプリ
STM32_Simple_Beacon	BeaconでHello World!
STM32_Sensors_Beacon	Beaconでセンサデータを送信するアプリ
STM32_Logger_Beacon	オンチップのメモリにログを取るBeacon

Bluetooth周りのコードがスッキリ

消費電力の違い

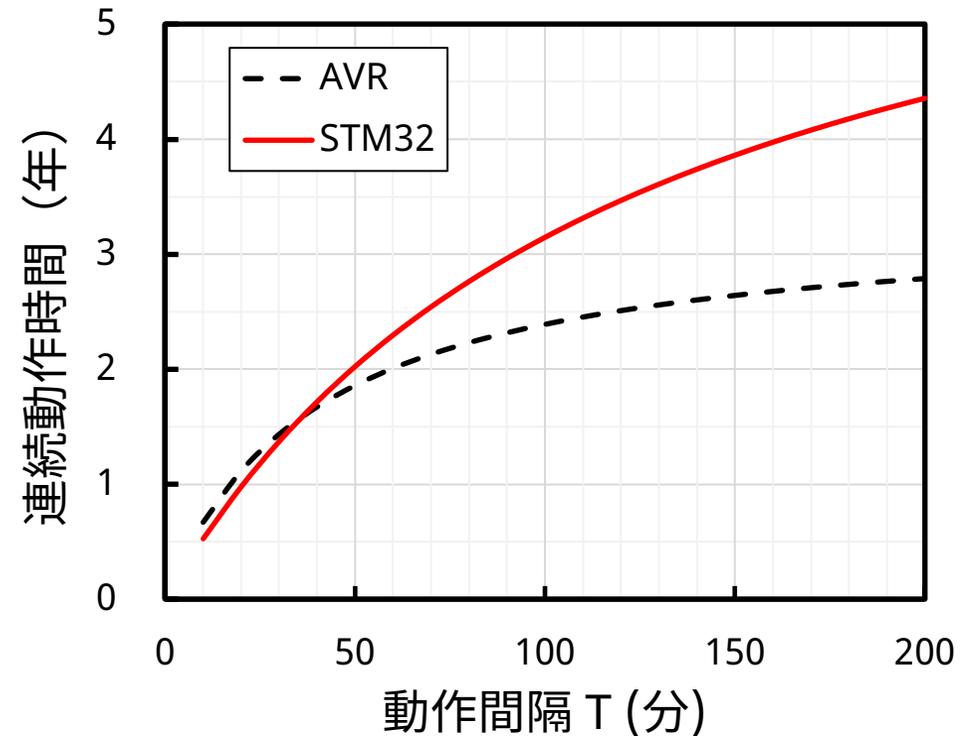
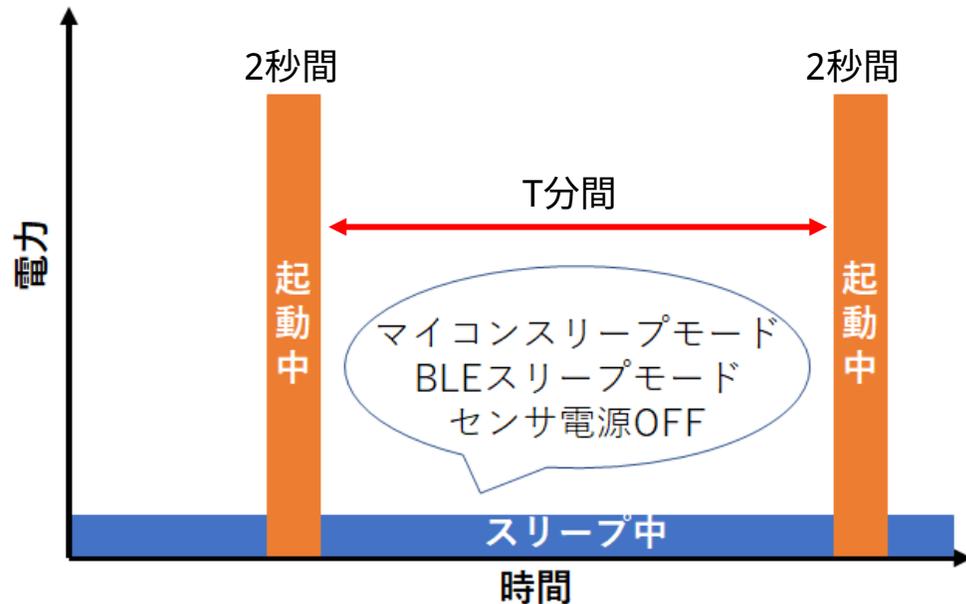
- リーフ単体の電力は？



STM32はスリープに強い

消費電力の違い

- 電池の持ち時間は？
- マイコンリーフ + BLEリーフ + センサリーフ
- T分間に1回センサの値をBLEで送信する



※ 各動作間隔ごとに2秒間だけ起動
CR2032 220mAh コイン電池を使用した場合

充実した公式開発ツール

- STMicroelectronics公式ツール
 - STM32CubeIDE
 - STM32CubeMX
 - もちろん利用可能

- 高度な処理の実装が簡単に
 - カメラ × AI
 - エッジコンピューティング

参考資料

- Leafony STM32 サンプルアプリケーション
<https://docs.leafony.com/docs/examples/>
- Leafony STM32 仕様書
<https://github.com/Leafony/HW-Design-Files>