

STMマイコンで遊んでみよう

| プログラマー向けの電子工作(1)

普段はソフトウェアを書いてるけど

たまにはハードウェアで遊びたいよね???

| プログラマー向けの電子工作(2)



| プログラマー向けの電子工作(3)

要件定義

- そこそこ安価であること（合計1万円以内で楽しみたい）
- ライブラリやエコシステムが充実していること
- レジスタ層まですぐに見られること
- 実行速度が速く、力技もできること

| STM32とは

- STMicroelectronics製の32bitマイコンシリーズ
- 公式がIDEやツールを提供している
- 低価格なものから高性能なものまで幅広い
- ホビー用途から産業機器まで使われている

| STM32のシリーズ

シリーズ	特徴
F1	安い・記事が多い
F4	定番・記事が多い
G4	モータ制御向け
H7	超高性能
L0 / L4	低消費電力
WB	BLE / Zigbee対応

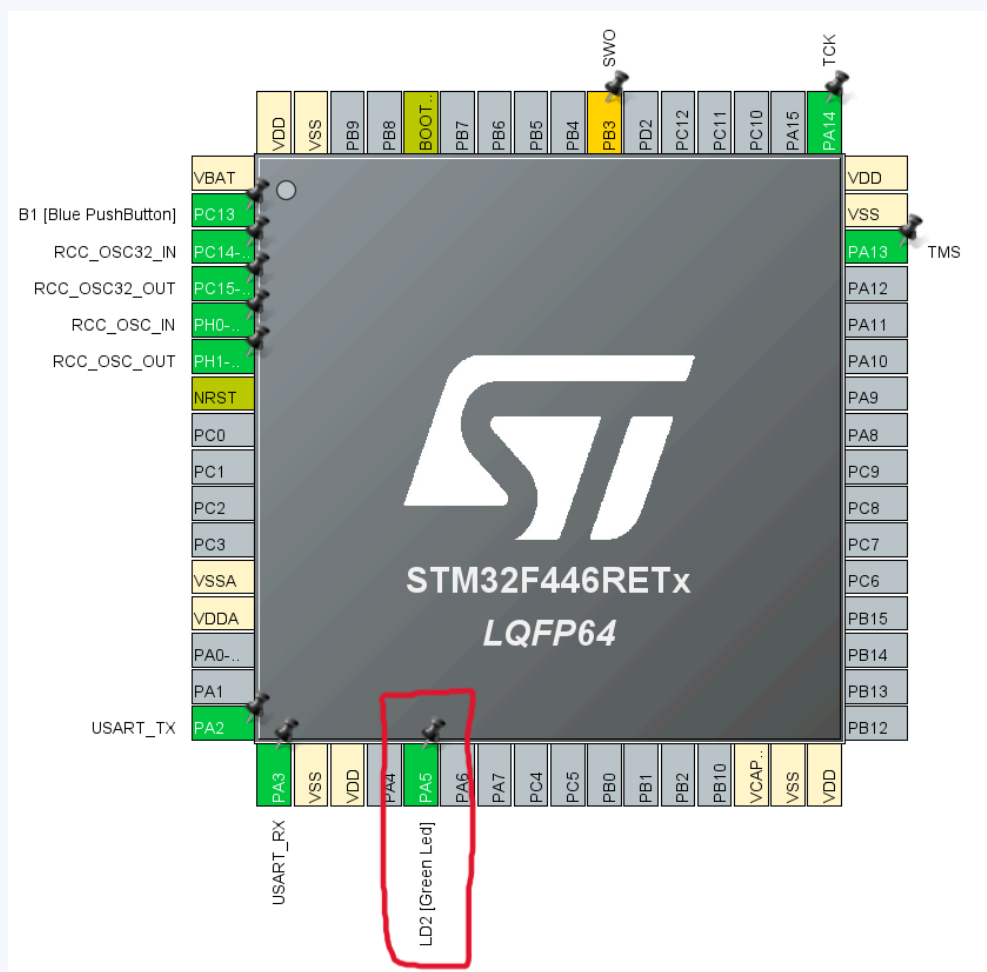
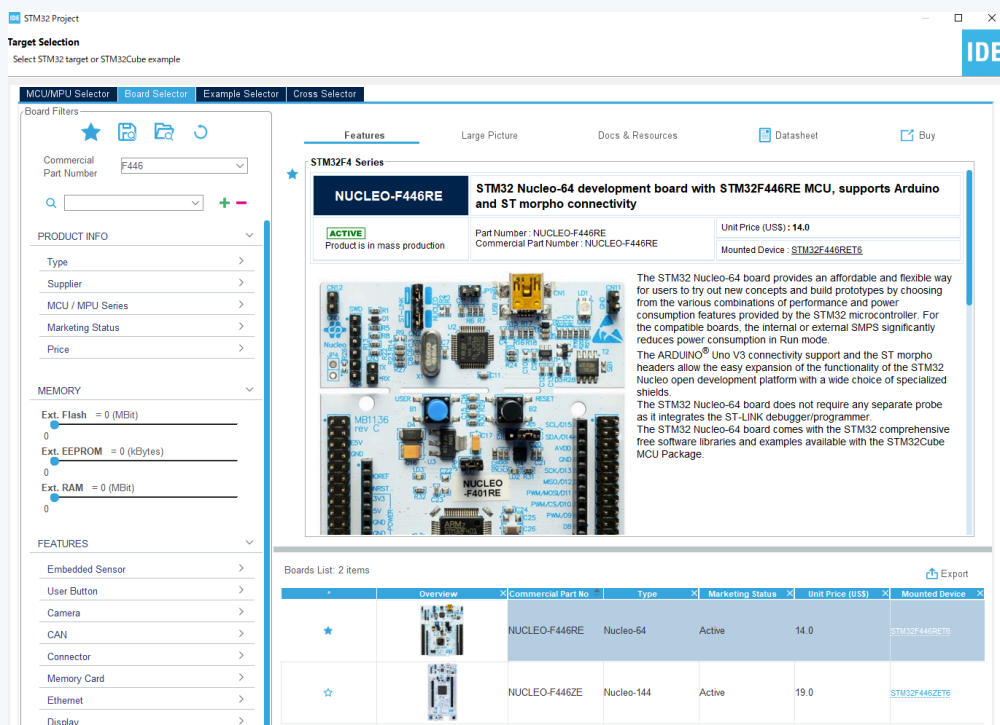
最近だとF4系が情報も多いのでおすすめ

| STM32の特徴

- HAL層が充実している
 - 抽象化と実行速度のバランスがよい
- コードの自動生成機能がある
 - GUIでピン設定→コード生成
- レジスタも見られる
 - ちょっとしたことはHALで、細かいことはレジスタで書ける

エコシステム

STM32CubeIDE: GUIでわかりやすい開発環境



| バランスのよいHAL層

抽象化されているけど、レジスタ操作ときれいに対応している

PinAの5番をONにする場合

```
HAL_GPIO_WritePin(GPIOA, GPIO_PIN_5, GPIO_PIN_SET);
```

内部の実装

Bit Set Reset Register (BSRR) の5ビット目を1にすることでPinAの5番をONにしている

```
GPIOA->BSRR = 1 << 5; // レジスタに直接書き込む
```

ちょっと触ってみたくなったよね？

| 実際に見てみよう(1)

- 最低限持っておいたほうがよさそうなものを紹介
- 今回は秋月電子で調べました（オンライン注文有）

必要なもの

- STM32 F446RE Nucleo-64 (3500円: 秋月電子)
- ジャンパー線（3種類: 200円 × 3 : 秋月電子）
- ブレッドボード（500円: 秋月電子）

| 実際を買ってみよう(2)

興味に合わせて買ってみよう

- センサー (IMU、地磁気、気圧、温度など)
- モーター (DC、ブラシレス、サーボなど)
- ディスプレイ (OLED、TFTなど)
- 通信モジュール (BLE、Wi-Fi、LoRaなど)

| STM32CubeIDE

- 公式サイトからダウンロードしよう
- バージョンは1.19.0がおすすめ（安定 + 1アプリで完結）
- ダウンロードとコード生成時にログインが必要

| プロジェクトの作成

- STM32CubeIDEを起動して、New STM32 Projectを選択
- Board Selectorで「Nucleo F446RE」を選択してNext
- Target LanguageはC++を選択しよう

補足: wrapperを書いておこう

main.cには、c++を直接書くことができないので、c++のコードを呼び出すためのwrapperを書いておくと便利

```
97  /* USER CODE END SysInit */
98
99  /* Initialize all configured peripherals */
00  MX_GPIO_Init();
01  MX_DMA_Init();
02  MX_USART2_UART_Init();
03  MX_I2C1_Init();
04  MX_TIM12_Init();
05  MX_TIM3_Init();
06  MX_UART4_Init();
07  MX_TIM4_Init();
08  MX_TIM2_Init();
09  /* USER CODE BEGIN 2 */
10
11  // init code
12  init();
13  /* USER CODE END 2 */
14
15  /* Infinite loop */
16  /* USER CODE BEGIN WHILE */
17  while (1)
18  {
19      /* USER CODE END WHILE */
20
21      /* USER CODE BEGIN 3 */
22      loop();
23  }
24  /* USER CODE END 3 */
25 }
26
27 /**
28  * @brief System Clock Configuration
```

こんな感じで、C++のコードを呼び出すことができるようになる
(ここでは、wrapper.hppというファイルを作成し、initとloop関数を定義している)

```
#ifndef INC_WRAPPER_HPP_  
#define INC_WRAPPER_HPP_  
  
#ifdef __cplusplus  
extern "C" {  
  
#endif  
  
void init(void);  
void loop(void);  
  
#ifdef __cplusplus  
}  
  
#endif  
  
#endif /* INC_WRAPPER_HPP_ */
```

| Lチカを試してみよう

先ほどのwrapper.hppで定義したinitとloop関数を実装してみよう
(ここでは、wrapper.cppというファイルを作成している)

ボード上にあるLED (GPIOA、Pin5) を点滅させるコードはこんな感じになる

```
#include "wrapper.hpp"
#include "gpio.h"

void init() {

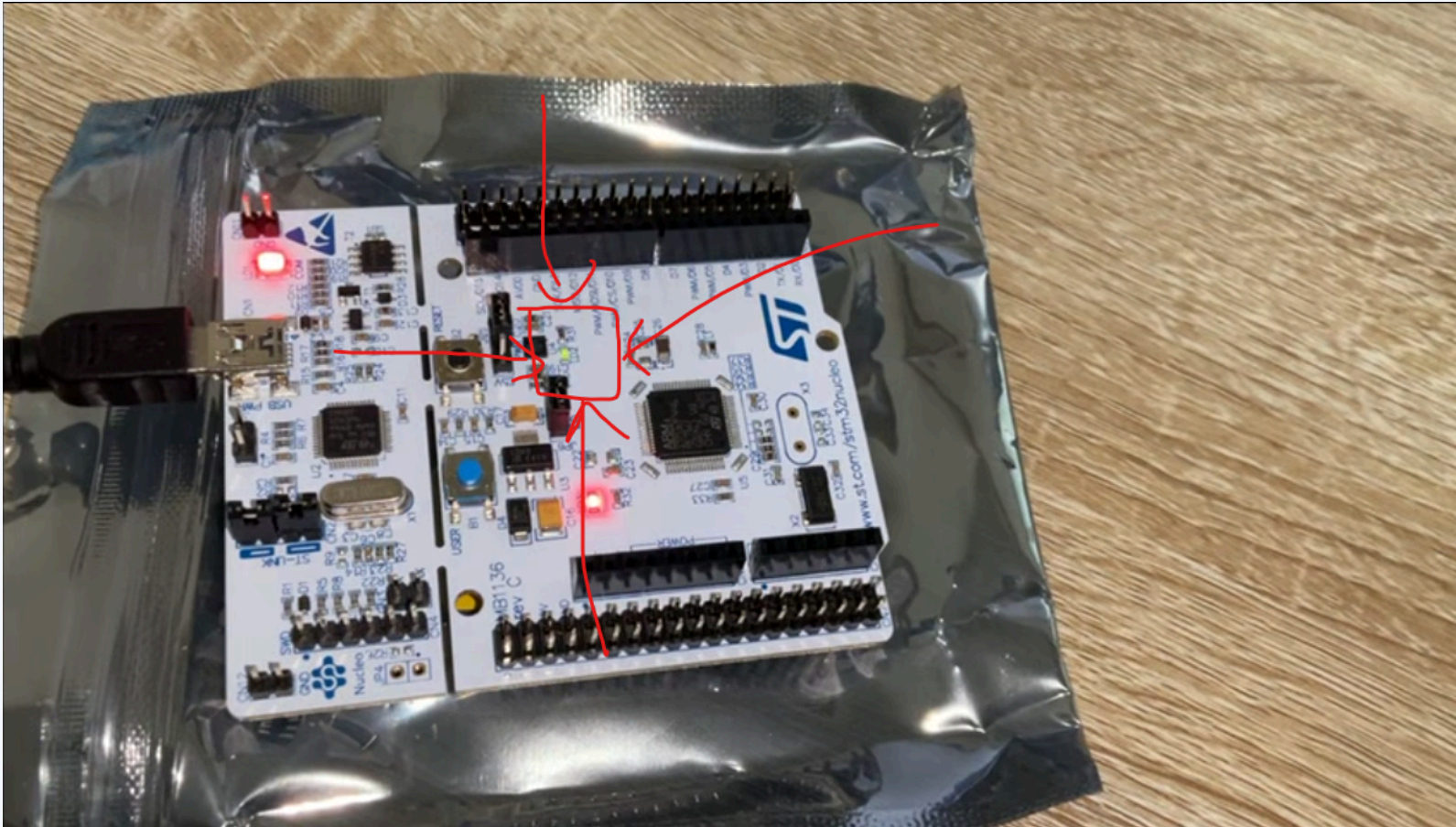
}

void loop() {

    HAL_GPIO_TogglePin(GPIOA, GPIO_PIN_5);
    HAL_Delay(500);
}
```

| Lチカを試みよう

ついた！！！！



| シリアルを送ってみよう

```
#include "wrapper.hpp"
#include "usart.h"

void init() {

    HAL_UART_Transmit(&huart2, (uint8_t*)"Hello, STM32!\n", 16, 100);
}
```

`&huar2` は、STM32CubeIDEが自動生成してくれるUARTのハンドル変数

このようなハンドル変数を通じて、UARTやGPIOなどのペリフェラルを操作することが多い

| シリアルを送ってみよう

できたー！！！！

ファイル(F) 編集(E) 設定(S) コントロール(O) ウィンドウ(W) ヘルプ(H)

```
Hello,STM32!
```

まとめ

- 導入ちょっと長い気がするけど、使い始めると痒い所に手が届く
- 割となんでも動かせるのでたのしいよ！

秋月電子通商

キーワードから探す 検索

お知らせ 振込先 新商品一覧 全ジャンル一覧 詳細検索 一括注文

カタログ・回路図集 ご質問・お問合せ 注文履歴 ログイン・会員登録 買い物かご

ホーム > 開発ツール・ボード > マイコンボード > マイコンボード本体 > STM32 Nucleo Board STM32F446RE

[110176]STM32 Nucleo Board STM32F446RE

在庫グレード: **AAA**

RoHS2 REACH

販売コード: 110176
型番: NUCLEO-F446RE
発売日: 2016/02/01
メーカー: [STMicroelectronics\(STマイクロ\)](#)

[履歴](#)

[よくある質問\(Q&A\)](#)
商品選定・製作の参考にしてください。

1個
[110176]

1個 ¥3,600 (税込) 税抜 ¥3,273

在庫あり

購入数量: 個

[かごに入れる](#)

[お気に入りに追加](#)

通販購入可能数: 167個
[店舗在庫情報](#)

Cortex-M4ベースのMCUを実装した開発/評価ボードです。 mbedとの高い親和性があります(mbed-enabled)。オンボードにST-LINK/V2-1が搭載されており、開発/デバッグ環境が充実しています。ST MorphoおよびArduino UNO Rev3互換の外部拡張コネクタを備えています。