

トレーニングトレーサー

Training Tracer パート3 開発環境構築 Windows篇

Ver. 1.2.1

(ロボット組立・制御ワークショップ版)

2024/1/23

RT Corporation

Contents:

| | |
|----------------------------------|----|
| 1. 序論 | 2 |
| 2. 開発環境の整備 | 3 |
| 2.1 Arduino環境をインストール | 3 |
| 2.2 Nucleoの環境整備 | 9 |
| 2.3 STM書き込みツールの設定 | 18 |
| 2.3.1 STM32CubeProgrammerのインストール | 18 |
| 3. 開発環境の確認 | 27 |
| 4. サンプルプログラムのダウンロード | 30 |
| 5. ソフトウェアについて | 30 |
| 6. 著作権について | 31 |
| 7. お問い合わせ | 31 |
| 改版履歴 | 31 |

1. 序論

トレーニングトレーサで採用しているマイコンボードであるNucleoの開発環境として、メーカーであるSTMicroelectronics社からは、CubeIDE、IAR、Keil、SW4STM32、GCCベースのAC6、など多数紹介されています。色々な初期設定をしなくてはならず、初心者には少し難しいところがあります。

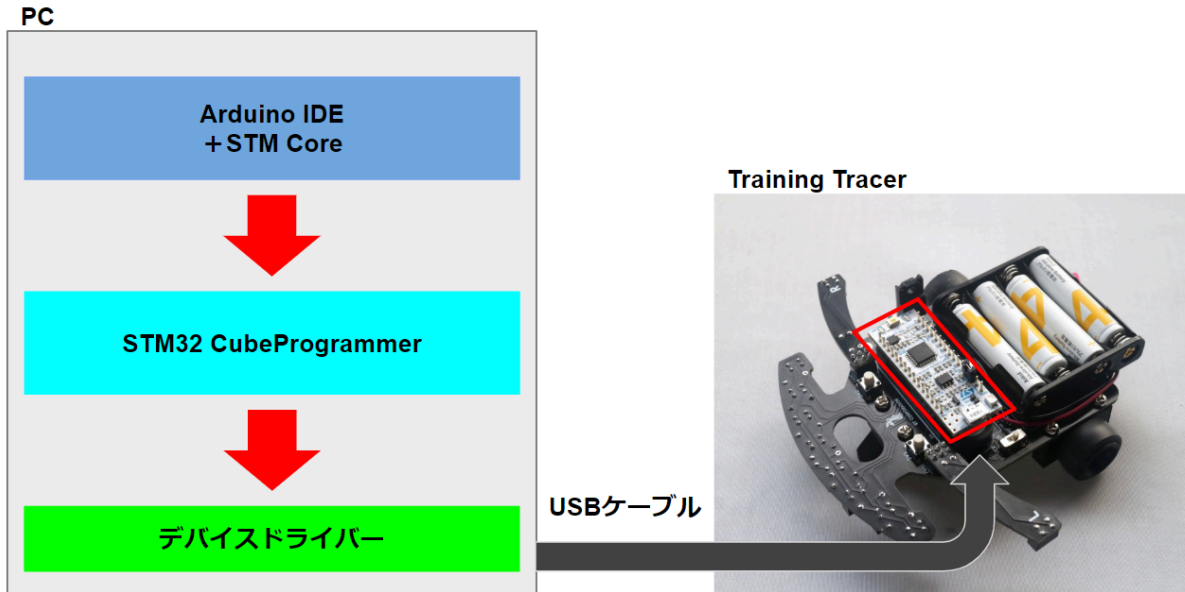
本マニュアルでは、初心者から簡易試作まで幅広く利用されているArduino IDEを使って開発環境を整えていきます。

STM32マイコンでArduino？AVRマイコンじゃないの？と思われる方もいるかもしれませんが、Arduino IDEでは、STM32のパッケージをインストールすることで開発環境を整備することが可能です。

ここでは、Arduino IDE環境でトレーニングトレーサの開発をしていきましょう。

2. 開発環境の整備

今回準備する開発環境を図にするとこのようになります。



まず開発に使用するArduino IDEを用意します。Arduino IDEに用意されているボードマネージャーを使ってNucleoボードを使うための設定をインストールして、Nucleoボード用のプログラムを作成できるようにします。

Arduino IDEはArduinoに対応するように作られているので、Arduino IDE単体ではNucleoボードへの書き込みをすることができません。そこでNucleoボードへの書き込み用にSTM32CubeProgrammerをインストールします。Arduino IDEからNucleoボードへの書き込みにはSTM32CubeProgrammerに同梱されているSTM32_Programmer_CLI.exeが行います。

デバイスドライバーは、PCがNucleoボードのST-Linkを認識して通信するために使用されます。

実際に使用するときにはArduino IDEからの操作で書き込みまでを自動で行ってくれるため、CubeProgrammerやデバイスドライバーを意識することはありません。

2.1 Arduino環境をインストール

まずは、大元になるArduino IDEをインストールします。Arduino IDEは、Arduinoホームページのダウンロードページ<https://www.arduino.cc/en/software>からダウンロードします。

対応OSは、Windows、Mac、Linuxと幅広くサポートされています。このドキュメントでは、Windowsを例に開発環境を整備します。

Arduino IDEはArduinoという初心者でも使いやすいワンボードマイコンに使用する統合開発環境です。トレーニングトレーサーに使われているマイコンはNucleoボードという別のマイコンボードですが、Arduino IDEで開発ができるように環境が用意されているためArduino IDEで開発をすることができます。

Downloads



Arduino IDE 2.0.4

The new major release of the Arduino IDE is faster and even more powerful! In addition to a more modern editor and a more responsive interface it features autocompletion, code navigation, and even a live debugger.

For more details, please refer to the [Arduino IDE 2.0 documentation](#).

Nightly builds with the latest bugfixes are available through the section below.

SOURCE CODE

The Arduino IDE 2.0 is open source and its source code is hosted on [GitHub](#).

DOWNLOAD OPTIONS

Windows Win 10 and newer, 64 bits
Windows MSI installer
Windows ZIP file

Linux AppImage 64 bits (X86-64)
Linux ZIP file 64 bits (X86-64)

macOS Intel, 10.14: "Mojave" or newer, 64 bits
macOS Apple Silicon, 11: "Big Sur" or newer, 64 bits

[Release Notes](#)

Windows MSI installerをクリックします。

Contribute to the Arduino Software

Consider supporting the Arduino Software by contributing to its development. (US tax payers, please note this contribution is not tax deductible). [Learn more on how your contribution will be used](#).



SINCE MARCH 2015, THE ARDUINO IDE HAS BEEN DOWNLOADED **40,998,031** TIMES. (IMPRESSIVE!) NO LONGER JUST FOR ARDUINO AND GENUINO BOARDS, HUNDREDS OF COMPANIES AROUND THE WORLD ARE USING THE IDE TO PROGRAM THEIR DEVICES, INCLUDING COMPATIBLES, CLONES, AND EVEN COUNTERFEITS. HELP ACCELERATE ITS DEVELOPMENT WITH A SMALL CONTRIBUTION! REMEMBER: OPEN SOURCE IS LOVE!

\$3

\$5

\$10

\$25

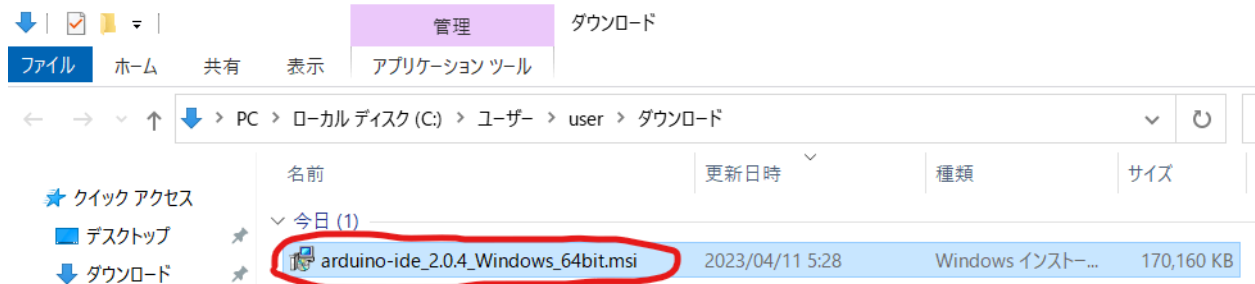
\$50

OTHER

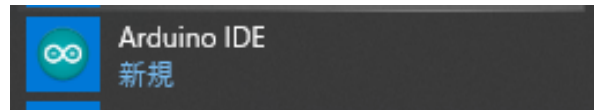
JUST DOWNLOAD

CONTRIBUTE & DOWNLOAD

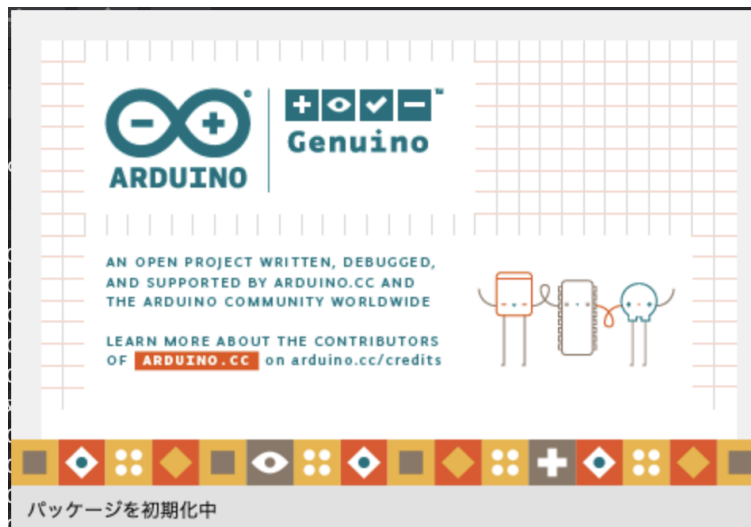
貢献したい方は、CONTIRIBUTE & DOWNLOAD をクリックします。貢献しない方は、JUST DOWNLOADをクリックします。



ダウンロードしたmsiファイルをダブルクリックしてインストールします。

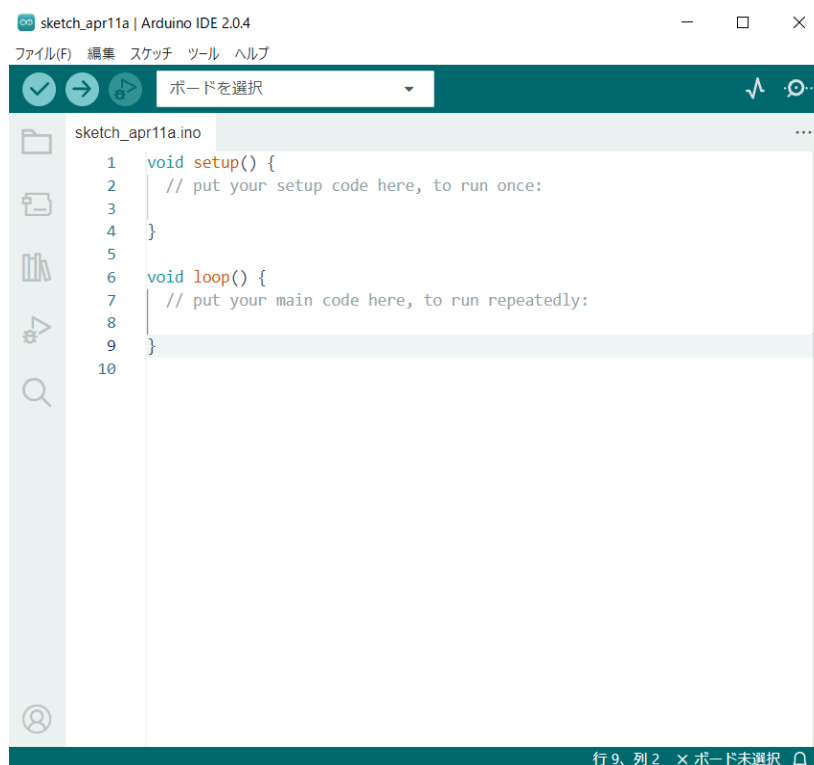


インストールが終わったらスタートボタンからArduino IDEをクリックして起動します。開くをクリックすると下記の画面が表示されます。しばらく経つとスケッチが表示されます。



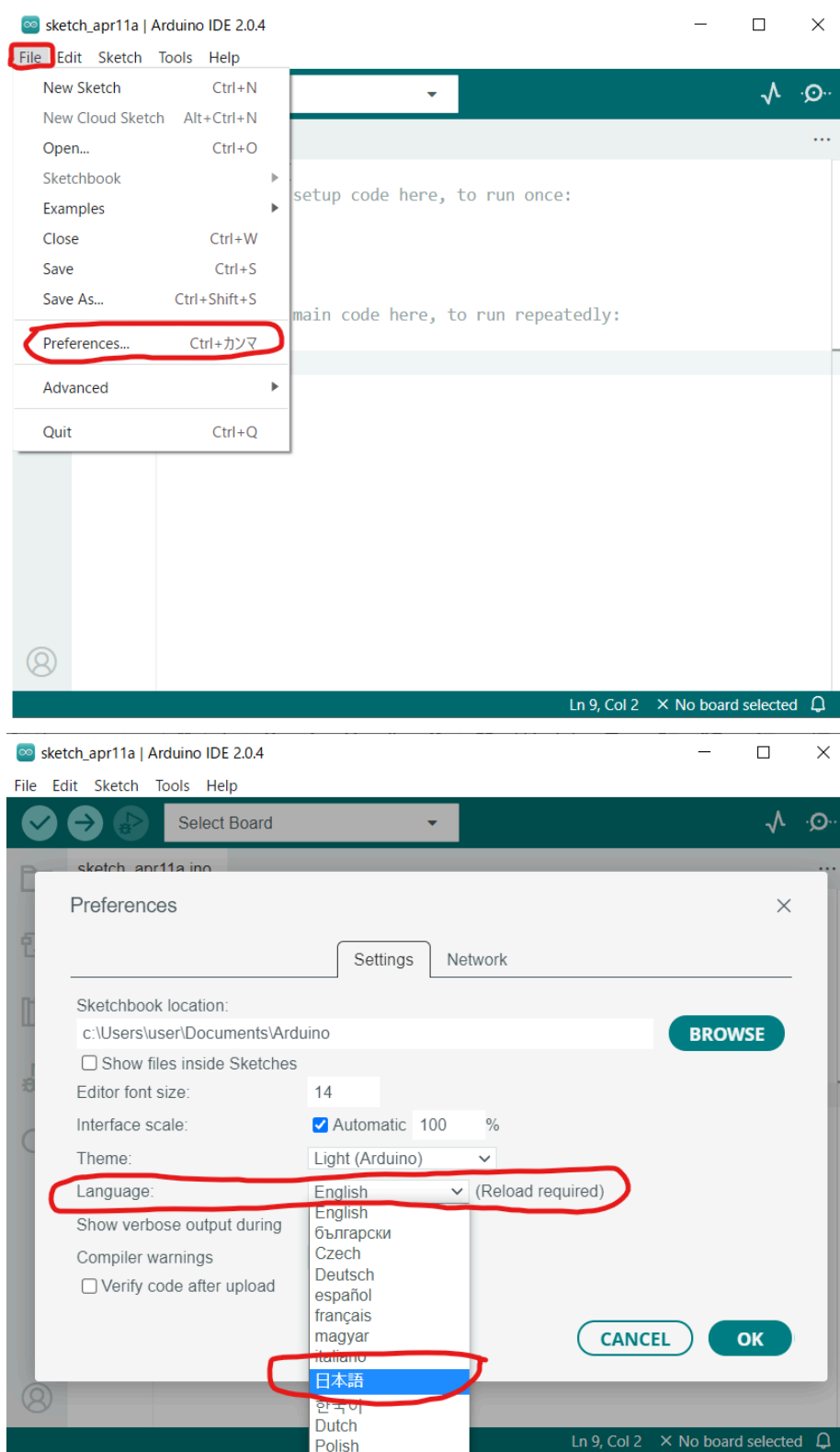


セキュリティ警告が表示されたら、アクセスを許可するをクリックします。



スケッチ画面が表示されたら完了です。

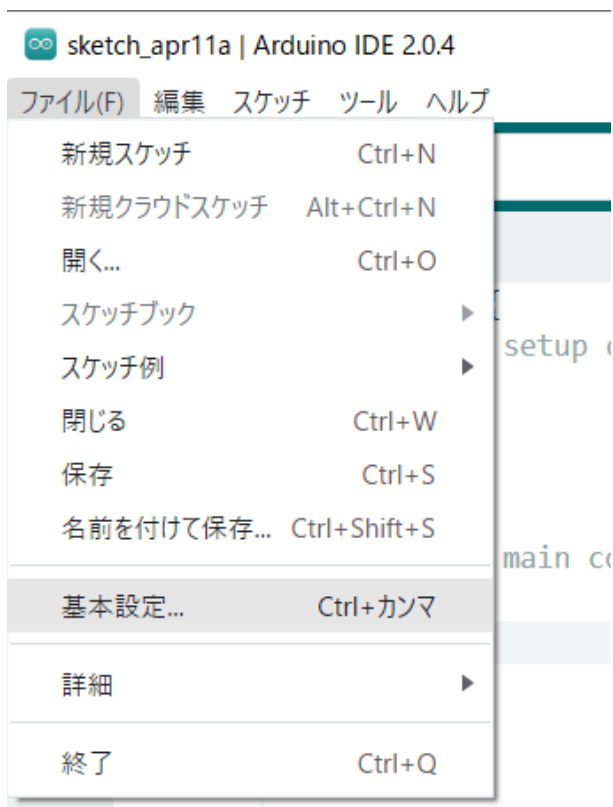
デフォルトで英語バージョンになっている場合は、“File -> Preferences -> Language -> 日本語”で言語を変えることができます。



2.2 Nucleoの環境整備

標準のArduinoボードであれば、ツール -> ボード に使用するボードを選択することでボードが使えるようになります。しかし、NucleoはArduino互換であるため、標準では用意されていないので、Nucleoをできるようにパッケージを追加インストールします。

メニューバーのファイルの基本設定をクリックします。



追加ボードマネージャーのURLにNucleoのパッケージのURLを追加します。

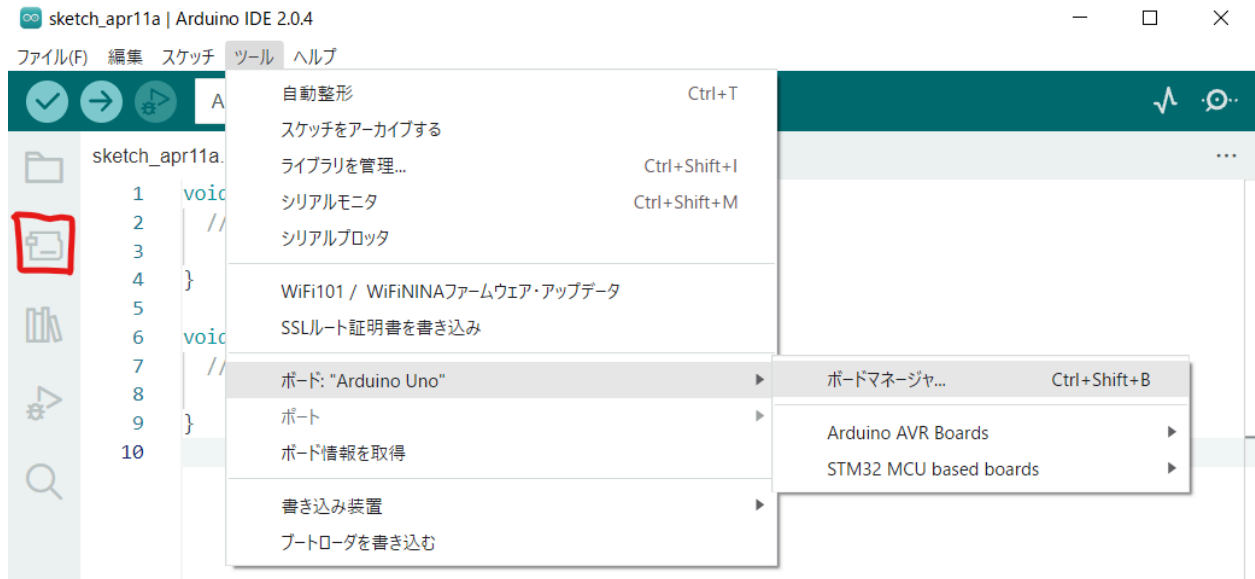
追加するURL:

https://github.com/stm32duino/BoardManagerFiles/raw/main/package_stm32electronics_index.json

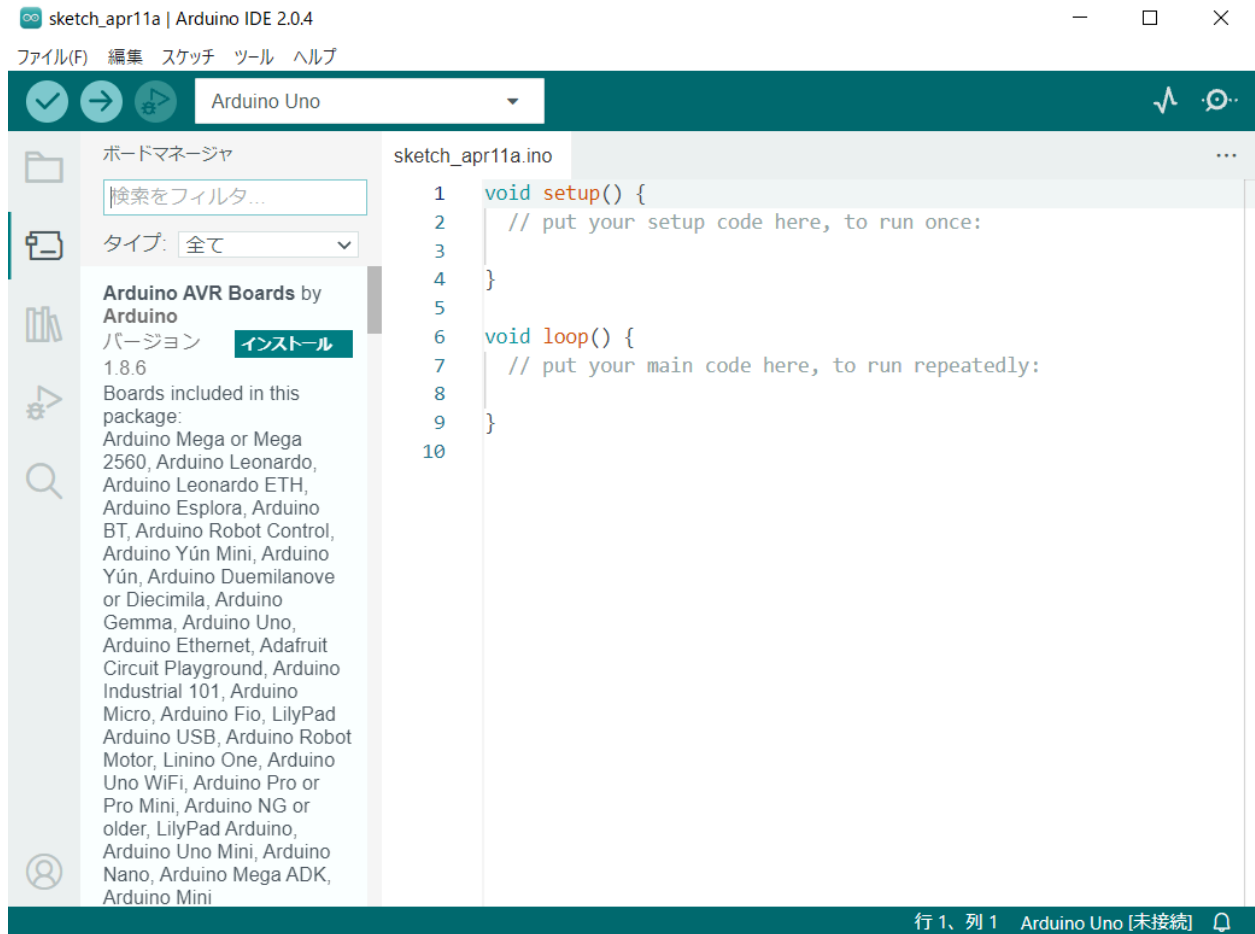


追加ボードマネージャにURLを追加したらOKをクリックし、Arduino IDEを再起動します。

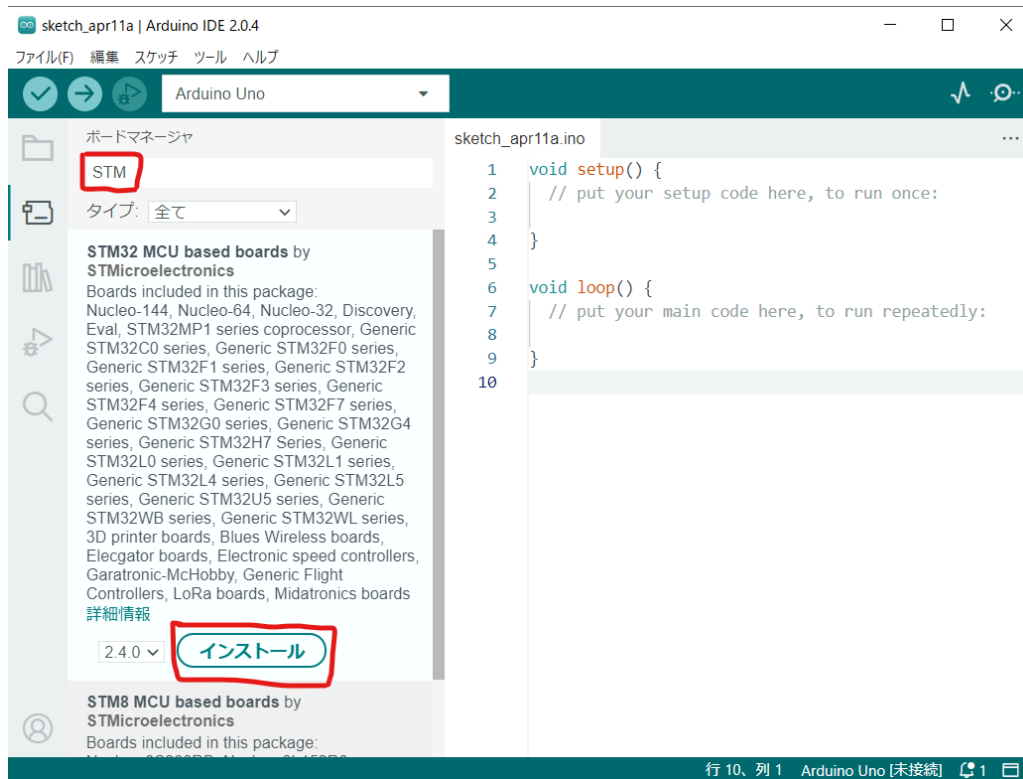
再起動したら、ツール -> ボード -> ボードマネージャをクリックします。または左上のボードマネージャボタンをクリックします。



ボードマネージャが起動すると下記の画面になります。

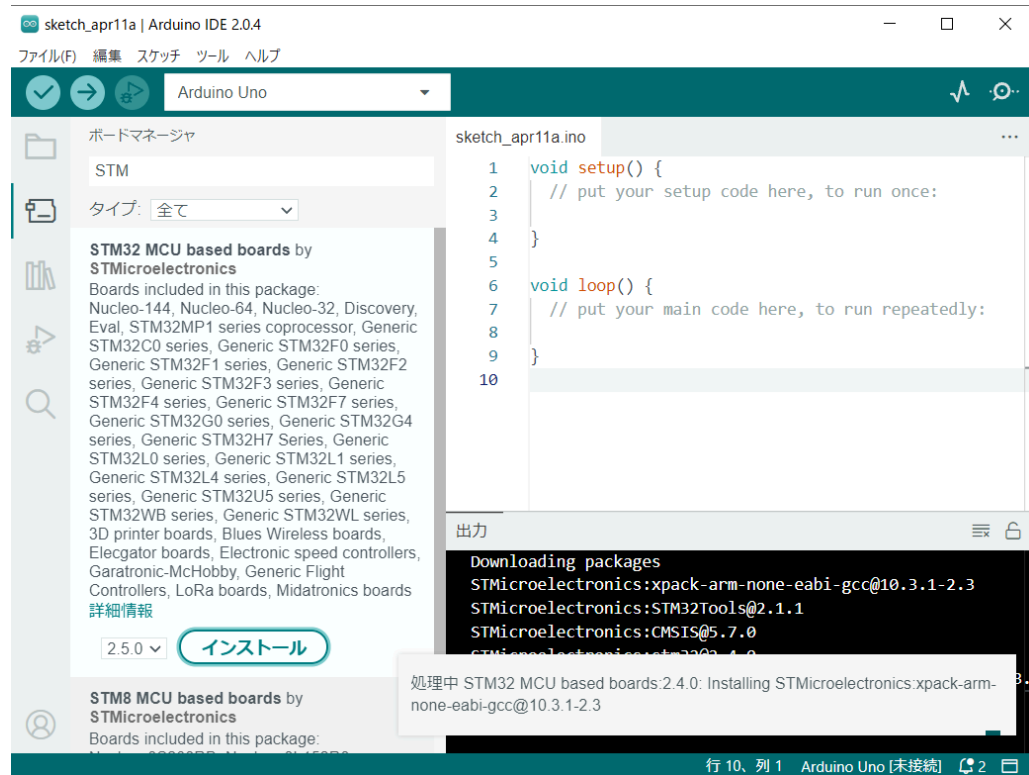


検索フィルターのところに、「STM」を入力すると下記の画面になります。

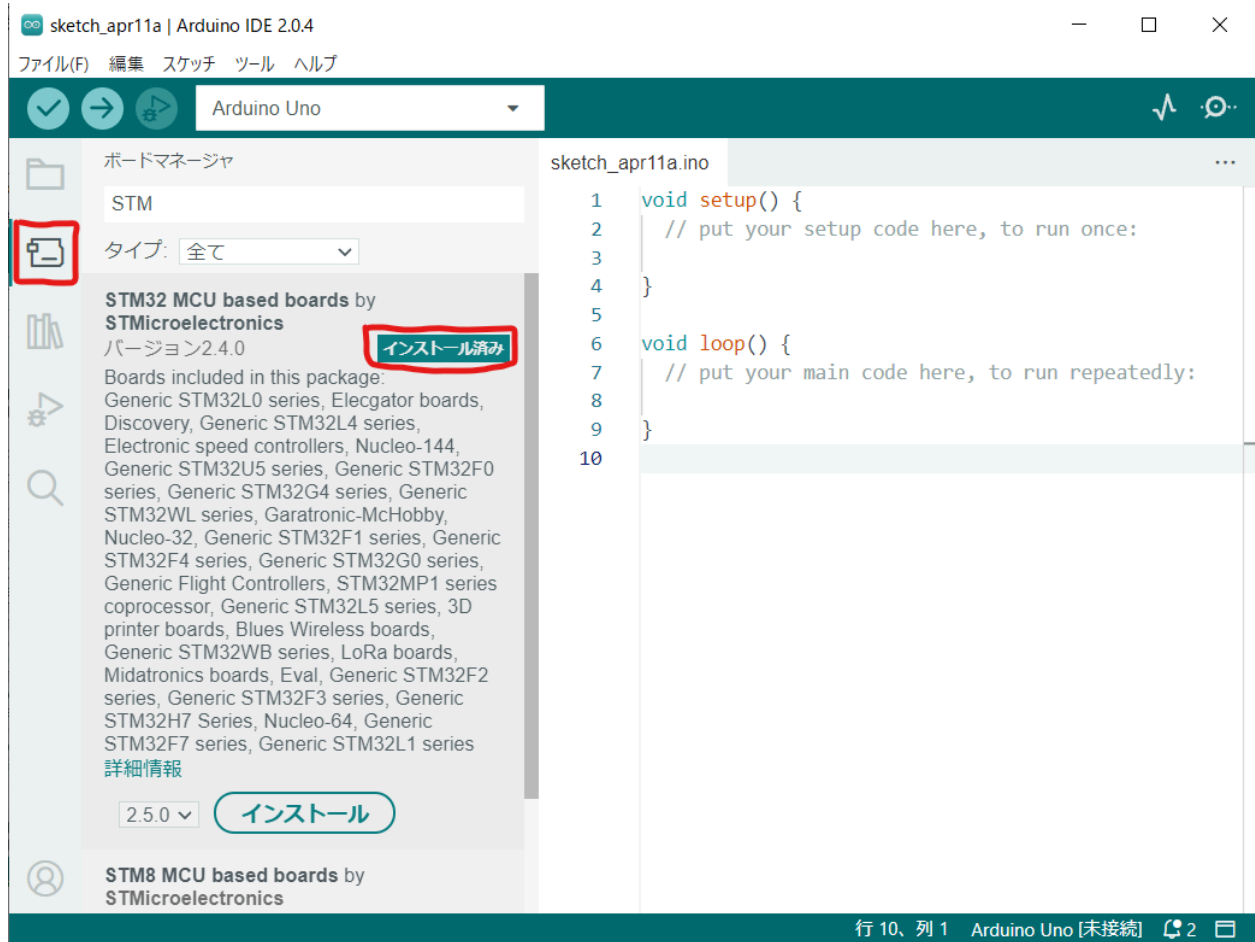


STMで検索すると複数ヒットします。STM32 MCU based boards by STMicroelectronicsを選択してインストールをクリックします。

全STM32パッケージをダウンロードするので、通信状況により30分ほど時間がかかります。



インストールが終わるとINSTALL済みが表示されるので、左のボードマネージャボタンをクリックします。

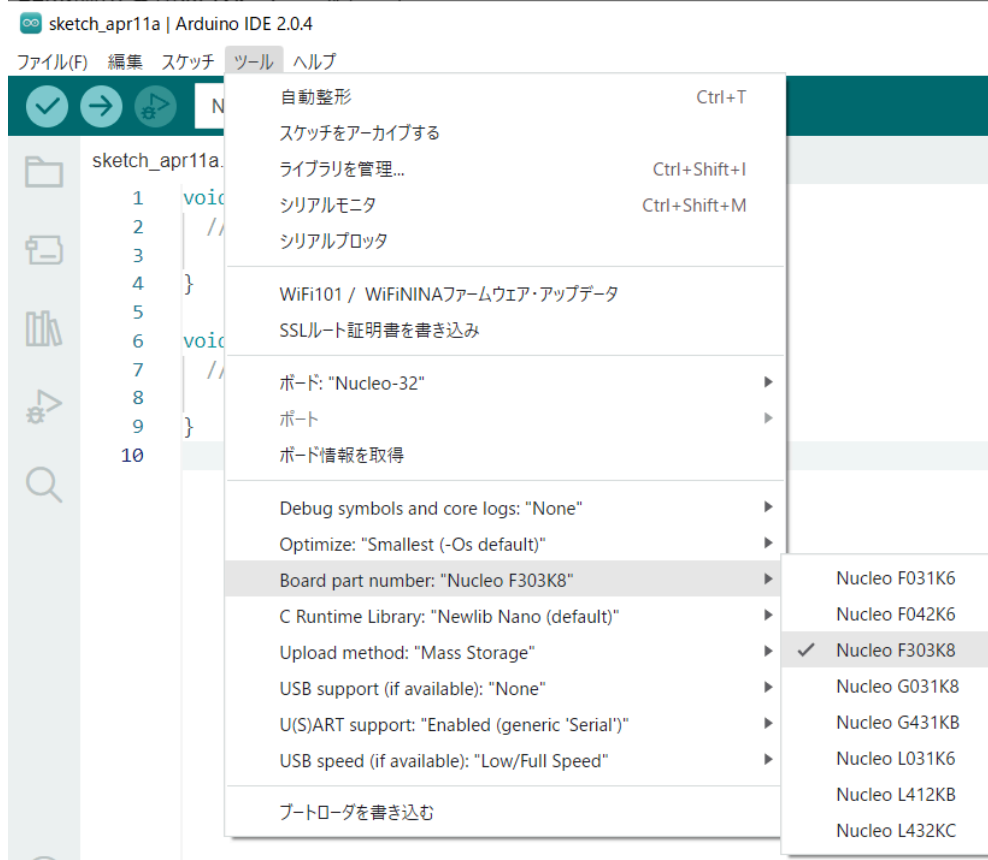


ツール -> ボード -> ->STM32 MCU based board-> Nuclo-32を選択します。

トレーニングトレーサマニュアルパート3



再び、ツール -> Board part numberでNucleo F303K8を選択します。



これで、Nucleoボードを使うためのArduino IDE側の設定は終了です。

2.3 STM書き込みツールの設定

実際にパソコンからNucleoボードに書き込むためには、専用の書き込みツールやセットアップが必要になります。

2.3.1 STM32CubeProgrammerのインストール

Arduino IDEを使ってNucleoボードに書き込むためにはSTM32_Programmer_CLIというソフトが必要になります。このソフトはSTM32CubeProgrammerというソフトに同梱されているため、STM32CubeProgrammerをインストールします。

STM32CubeProgrammerはSTMicroelectronics社の開発者向けダウンロードページ <https://www.st.com/ja/development-tools/stm32cubeprog.html> からダウンロードします。

ソフトウェア入手

| 製品型番 | ▲ 概要 | ◆ ダウンロード | ◆ すべてのバージョン |
|--------------------|--|------------|-------------|
| + STM32CubePrg-Lin | STM32CubeProgrammer software for Linux | 最新バージョンを取得 | バージョンを選択 |
| + STM32CubePrg-Mac | STM32CubeProgrammer software for Mac | 最新バージョンを取得 | バージョンを選択 |
| + STM32CubePrg-W32 | STM32CubeProgrammer software for Win32 | 最新バージョンを取得 | バージョンを選択 |
| + STM32CubePrg-W64 | STM32CubeProgrammer software for Win64 | 最新バージョンを取得 | バージョンを選択 |

最新バージョンを取得をクリックします。

ライセンスについての同意があるのでACCEPTをクリック。

License Agreement

ACCEPT

Please indicate your acceptance or NON-acceptance by selecting "I ACCEPT" or "I DO NOT ACCEPT" as indicated below in the media.

BY INSTALLING COPYING, DOWNLOADING, ACCESSING OR OTHERWISE USING THIS SOFTWARE PACKAGE OR ANY PART THEREOF (AND THE RELATED DOCUMENTATION) FROM STMICROELECTRONICS INTERNATIONAL N.V, SWISS BRANCH AND/OR ITS AFFILIATED COMPANIES (STMICROELECTRONICS), THE RECIPIENT, ON BEHALF OF HIMSELF OR HERSELF, OR ON BEHALF OF ANY ENTITY BY WHICH SUCH RECIPIENT IS EMPLOYED AND/OR ENGAGED AGREES TO BE BOUND BY THIS SOFTWARE PACKAGE LICENSE AGREEMENT.

Under STMicroelectronics' intellectual property rights and subject to applicable licensing terms for any third-party software incorporated in this software package and applicable Open Source Terms (as defined here below), the redistribution, reproduction and use in source and binary forms of the software package or any part thereof, with or without modification, are permitted provided that the following conditions are met:

Login/Registerをクリックします。

Get Software

If you have an account on my.st.com, login and download the software without any further validation steps.

[Login/Register](#)

If you don't want to login now, you can download the software by simply providing your name and e-mail address in the form below and validating it.

This allows us to stay in contact and inform you about updates of this software.

For subsequent downloads this step will not be required for most of our software.


First Name:

Last Name:

E-mail address:

☐ I have read and understood the [Sales Terms & Conditions](#), [Terms of Use](#) and [Privacy Policy](#)

ログインまたは、登録の画面になりますので、ユーザー登録済みの方はログインし、登録がまだの方は、右のCreateAccountでユーザー登録をする必要があります。ここでは、すでにユーザー登録済みであるとして、E-mailとPasswordを入力してLoginをクリックします。


life.augmented

Products ▾ Search... [Search](#)

Contact Us English ▾

[Products](#)
[Applications](#)
[Tools & Softwares](#)
[About ST](#)

[Sample & Buy](#)
[Support & Community](#)
[Login](#)

Welcome back!

Enter your e-mail address and password to login your myST user.

E-mail address

Password

☐ Remember me on this computer. ⓘ

[Login](#)

[Forgot password?](#)

New user?

myST brings you a set of personalized features:

- Participate to ST Events
- Stay informed with ST eNewsletters
- Get help with ST Online Support
- Discuss on the ST Community
- Benefit from our Online Design Tools
- Download Software
- Order free samples
- Manage your weekly product updates
- Buy ST Products & Tools

[Create Account](#)

[Feedback](#)

[Support](#)

ログインが成功するとダウンロードが開始されます。

初めの画面に似ていますが、STM32CubeProgのバージョンが表示されているのとGetSoftwareからDownloadに文字が変わります。2023年4月時点の最新バージョンは2.13になっています。

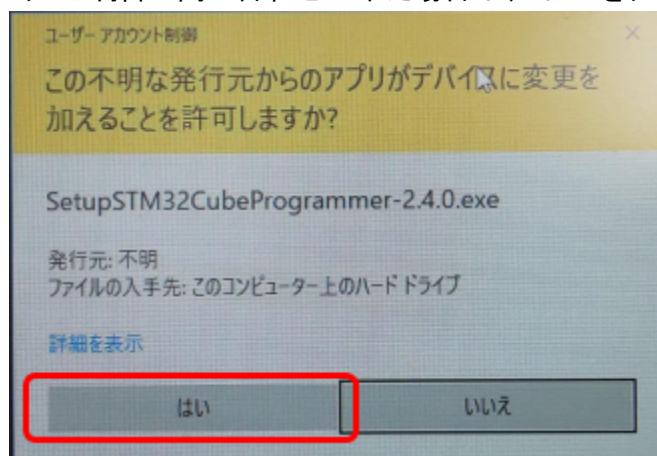
Get Software

| Part Number | General Description | Software Version | Download | Previous versions |
|-----------------|--|------------------|--------------------------|--------------------------------|
| + STM32CubeProg | STM32CubeProgrammer software for all STM32 | 2.4.0 | Download | Select version |

ダウンロードしたzipファイルを右クリックしてすべて展開を押すと、新しくファイルが展開されるので中に入っているSetupSTM32CubeProgrammer_win64.exeをダブルクリックで実行します。

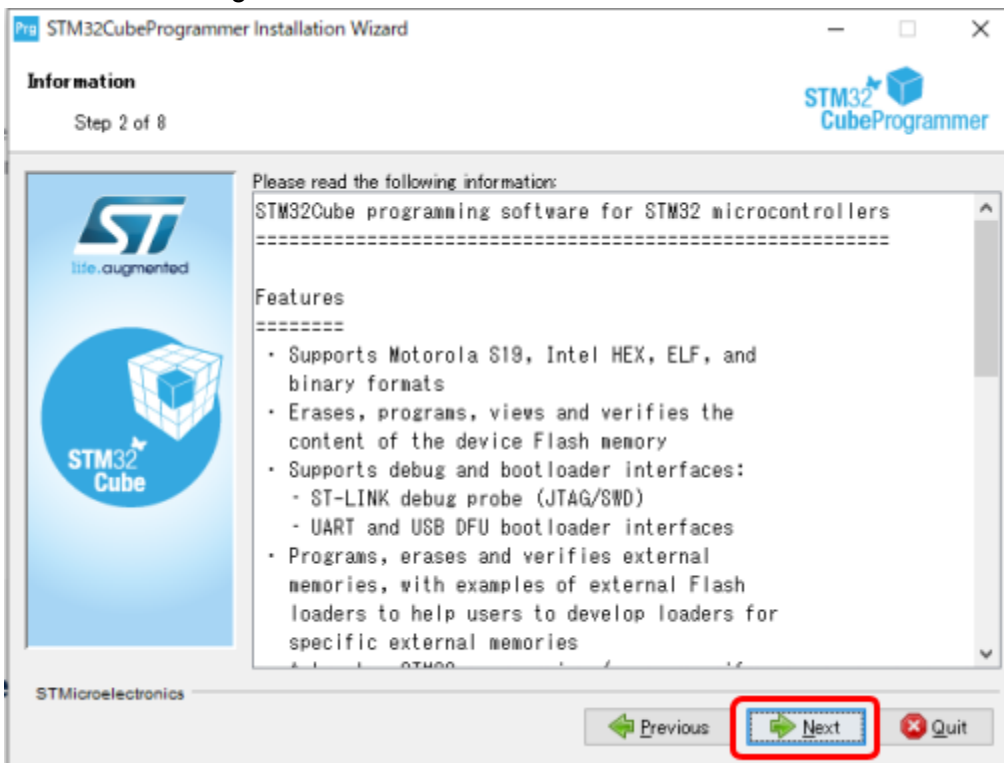


ユーザーアカウント制御で問い合わせが来た場合は、“はい”をクリックしてください。

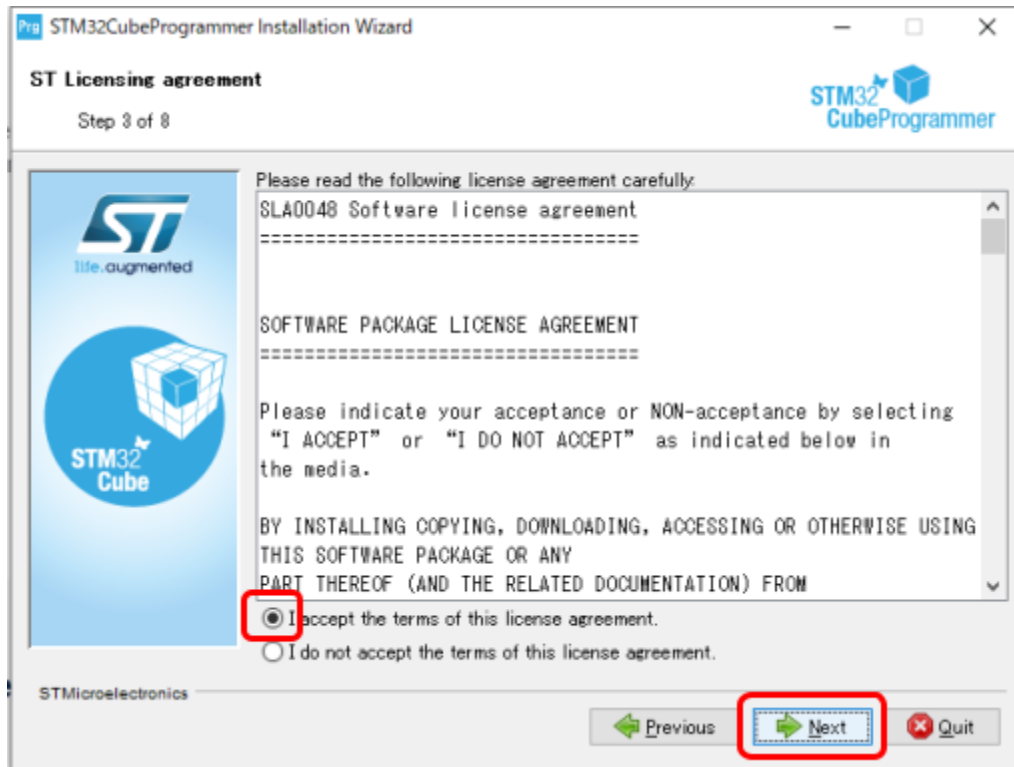




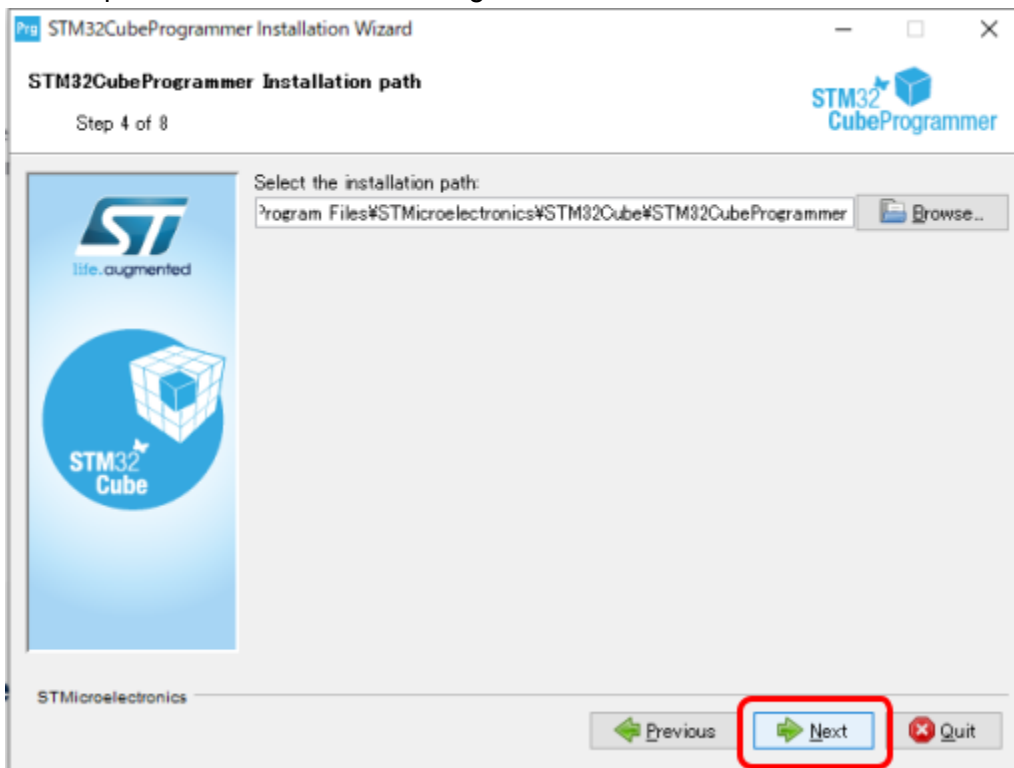
STM32CubeProgrammerのインストールウィザードが始まったら、Nextをクリックします。



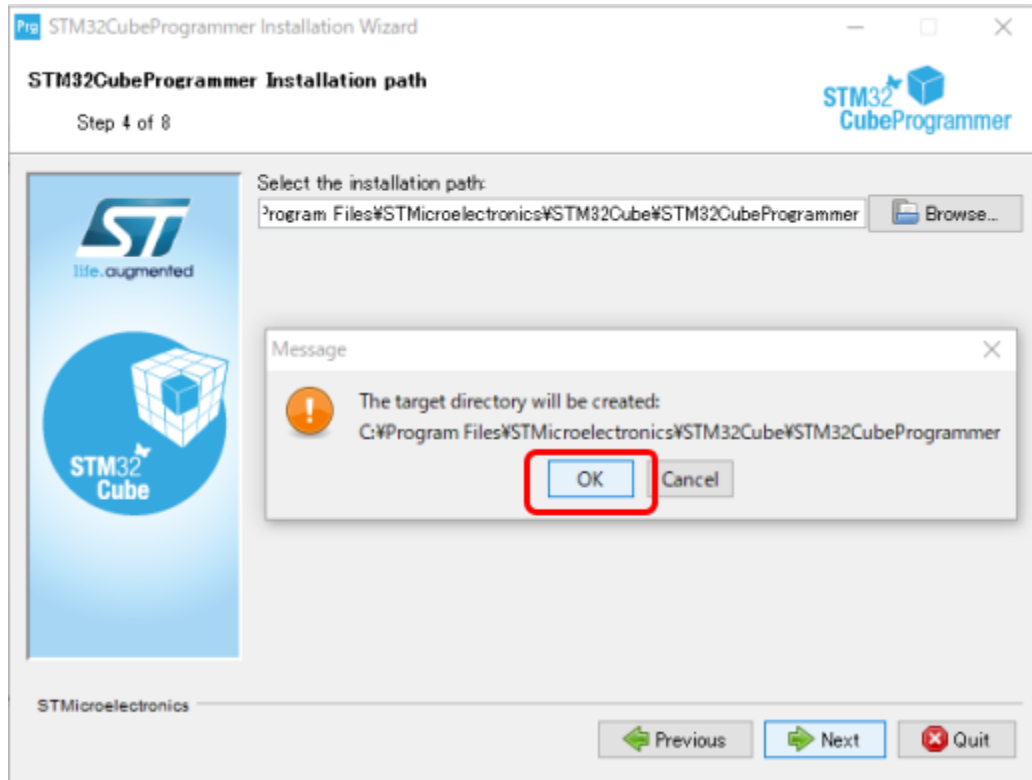
Nextをクリックします。



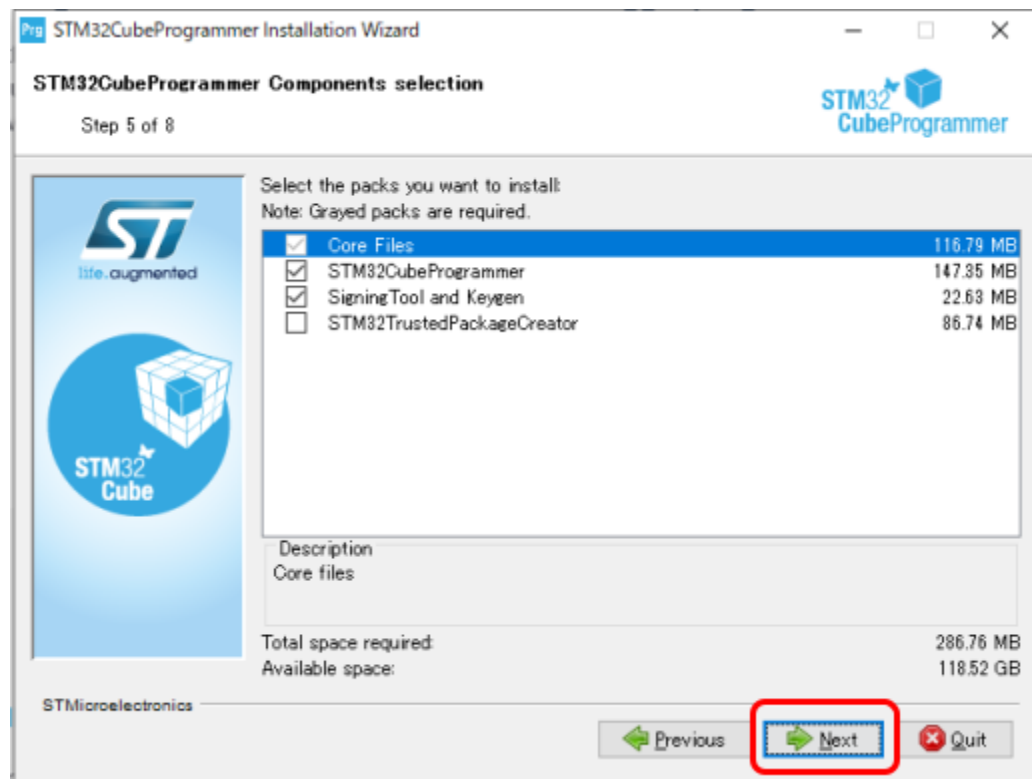
I accept the terms of this license agreement.を選択してNextをクリックします。



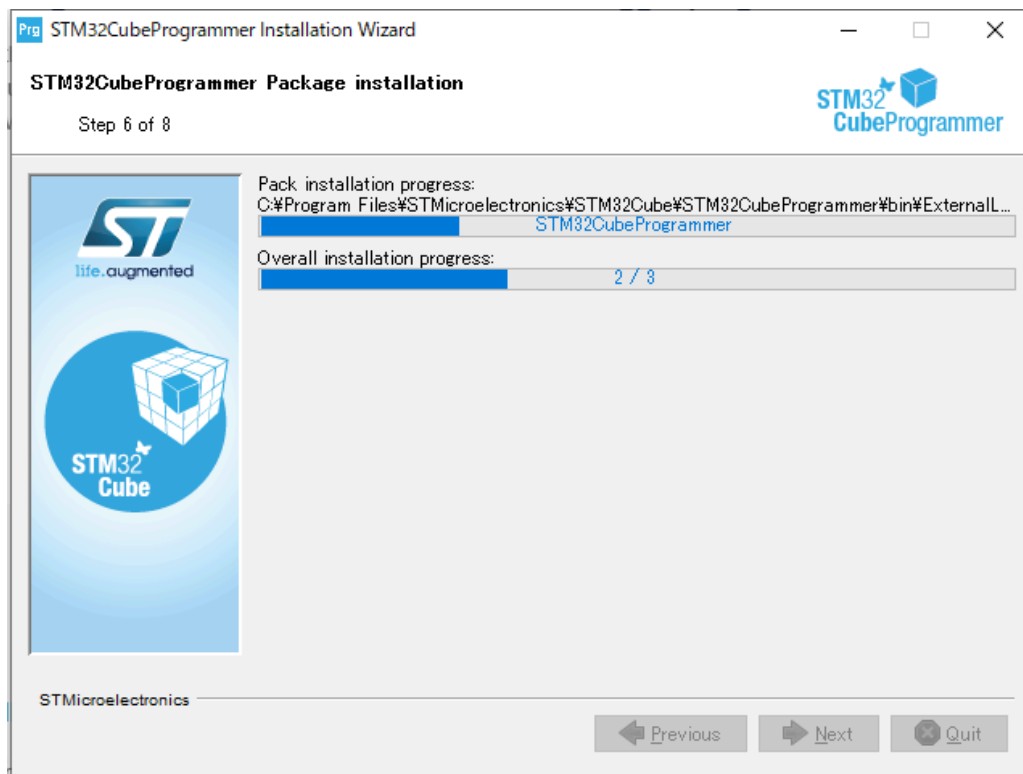
Nextをクリックします。



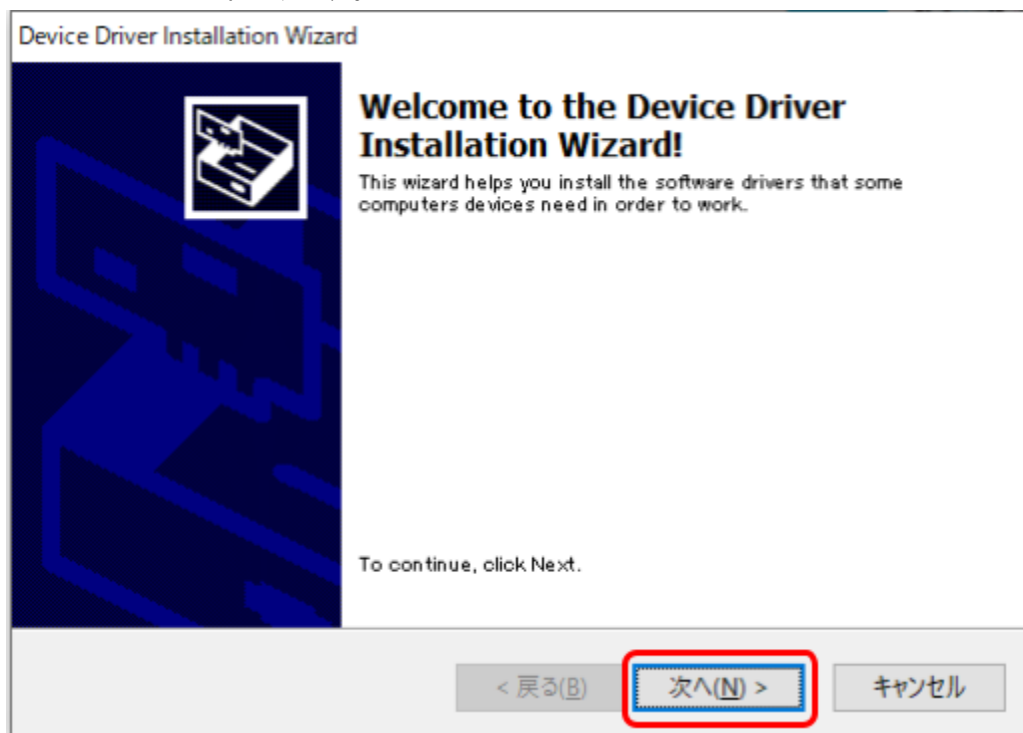
フォルダの作成の確認が出てくるのでOKをクリックします。



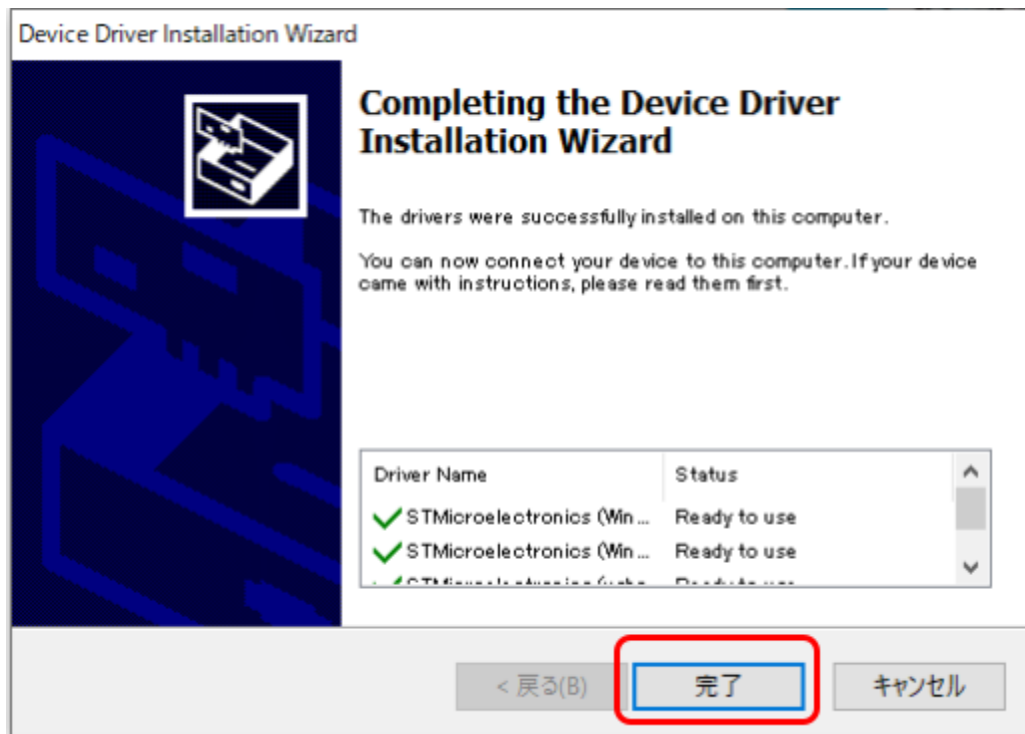
チェックはそのままにしてNextをクリックします。



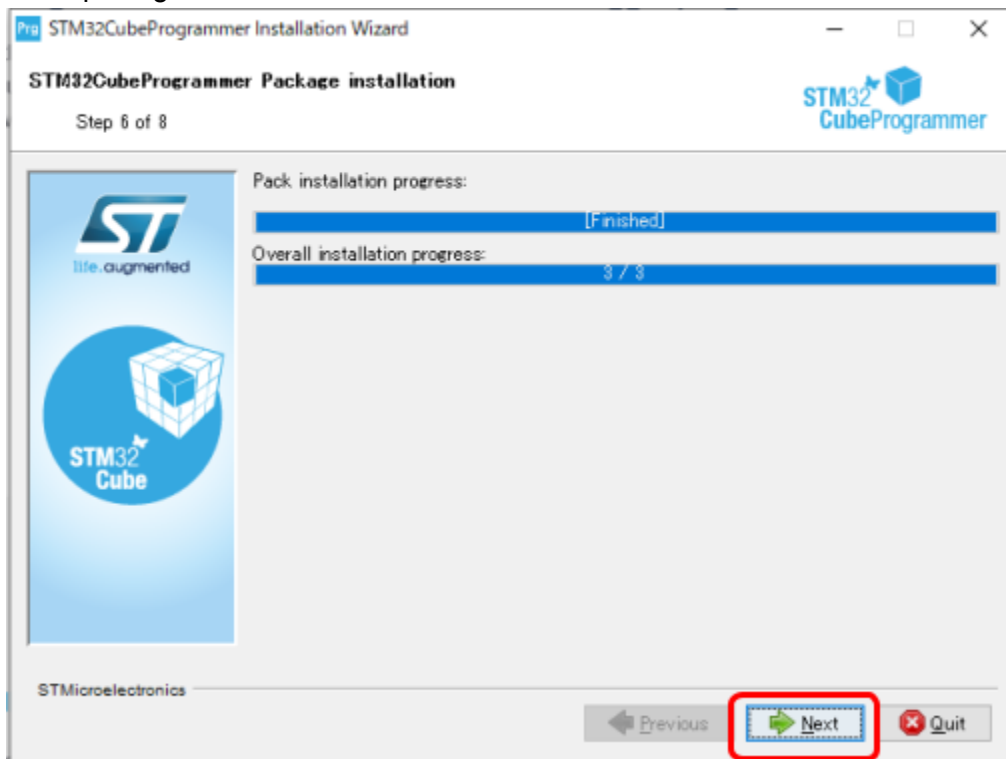
インストールが始まります。



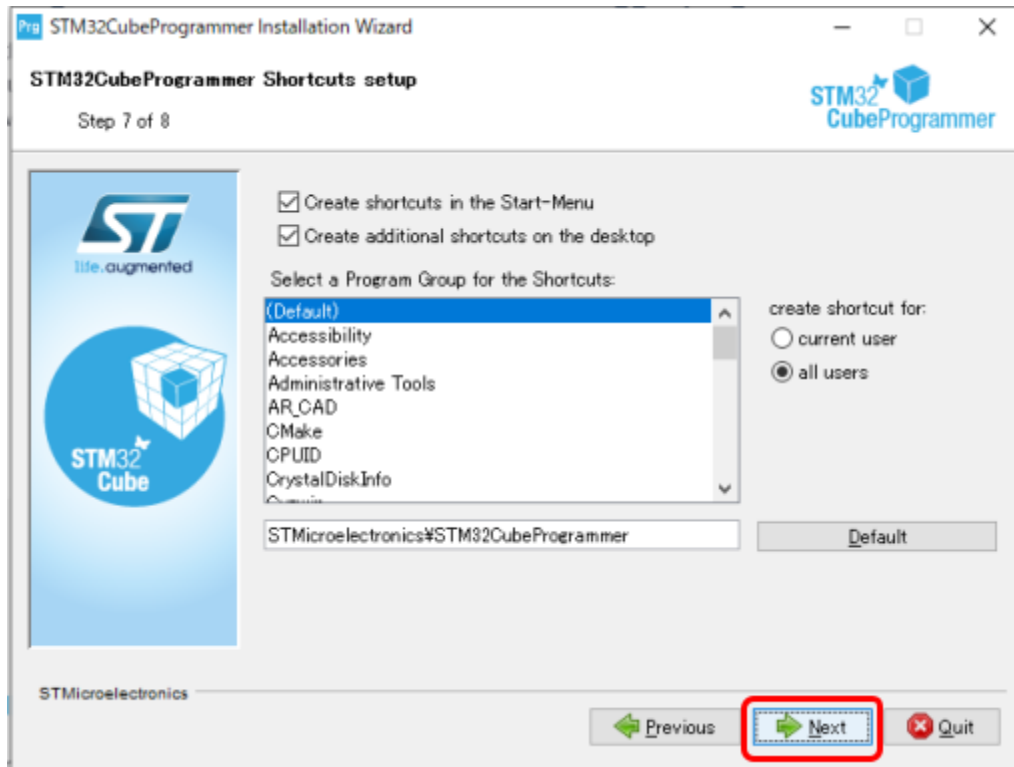
インストールウィザードが開くので次へをクリックします。



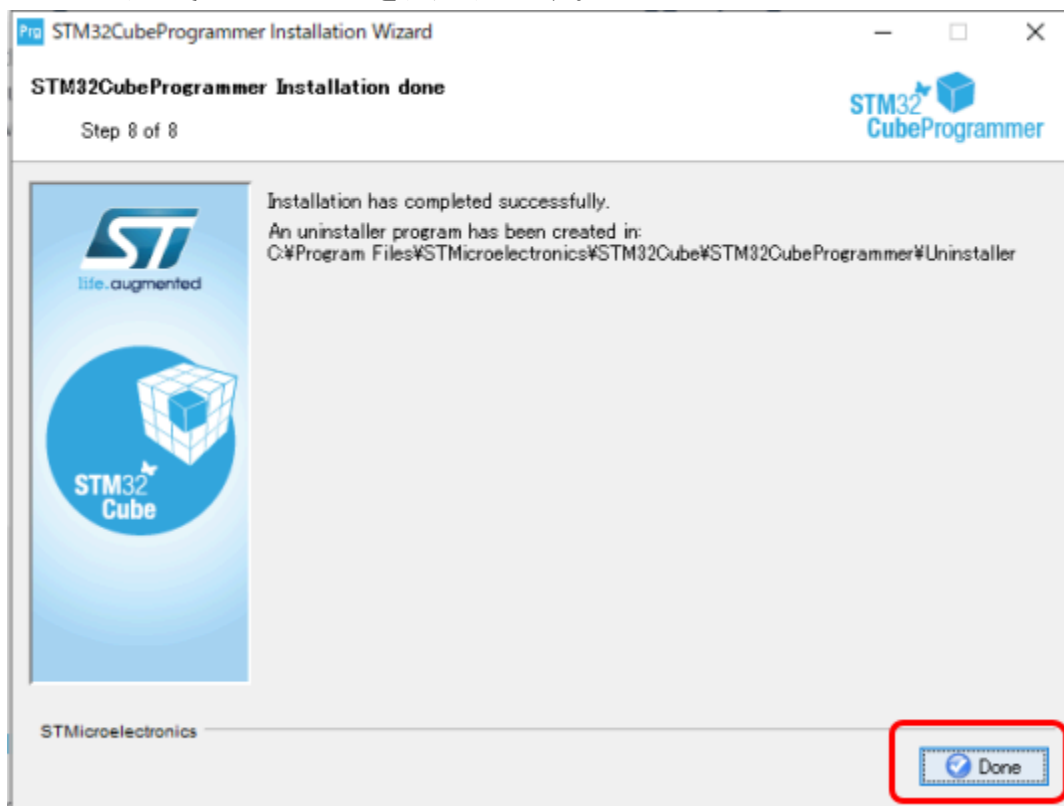
Completing the Device Driverと出たら完了をクリックします。



インストールが終わり、Nextが表示されたらクリックします。



チェックはそのままNextをクリックします。



インストールが終了したのでDoneをクリックします。

3. 開発環境の確認


プログラムの詳細は、パート4のソフトウェア編にて解説します。ここでは、環境が整ったかどうかの確認のためNucleoボード上のLEDを点滅させます。

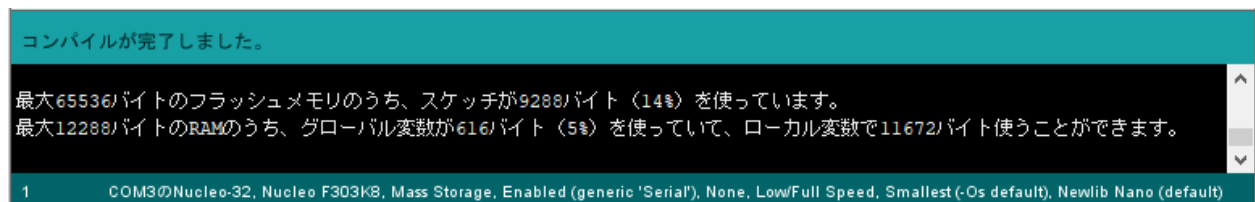
Arduino IDEのウィンドウに移動します。一度ウィンドウを閉じてしまった場合は再度起動してください。

Arduino IDEには、いくつかサンプルプログラムが用意されています。Blinkのサンプルプログラムで環境確認をします。

ファイル -> スケッチ例 -> 01.Basics -> Blink



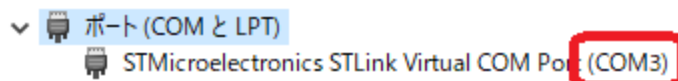
左上のチェックボタン  をクリックしてプログラムをコンパイルします。



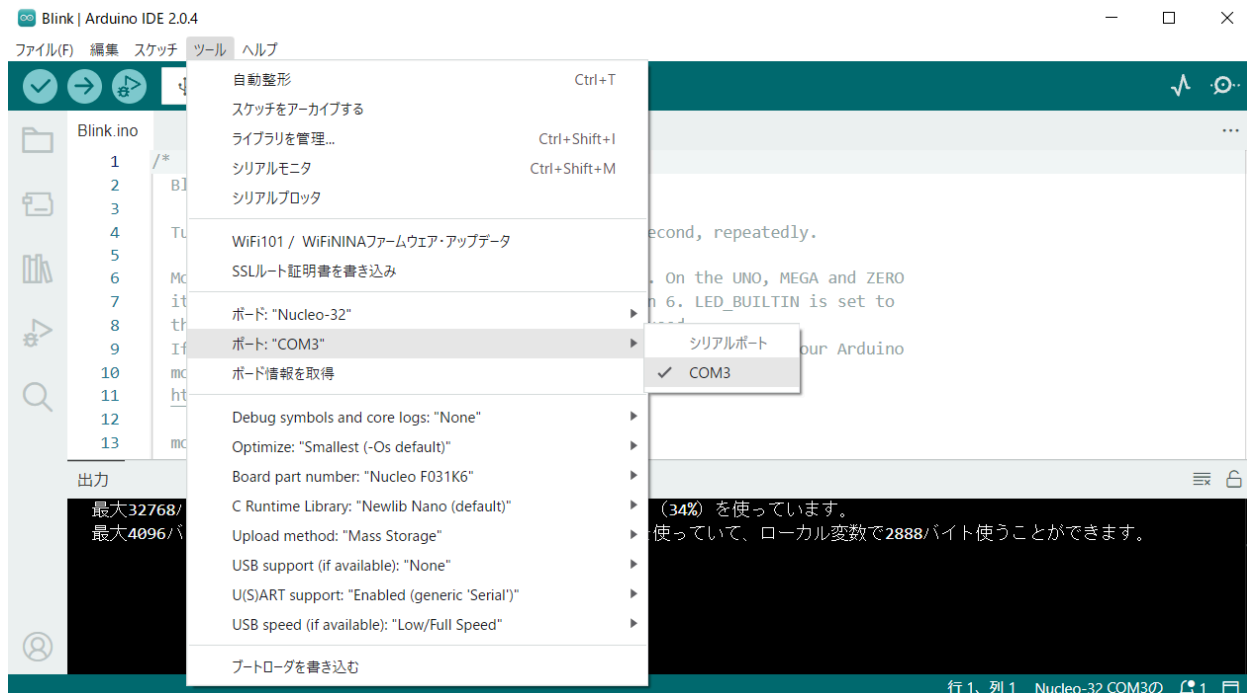
コンパイルに成功したら、上記のメッセージのように、コンパイルが完了しました。と表示されます。コンパイルの完了を確認したら、

- ボードとPCをUSBケーブルで接続します。

- ツール->ポートでCOMポート¹番号を選びます。
(COMポート番号は先程使用したデバイスマネージャーで確認できます)

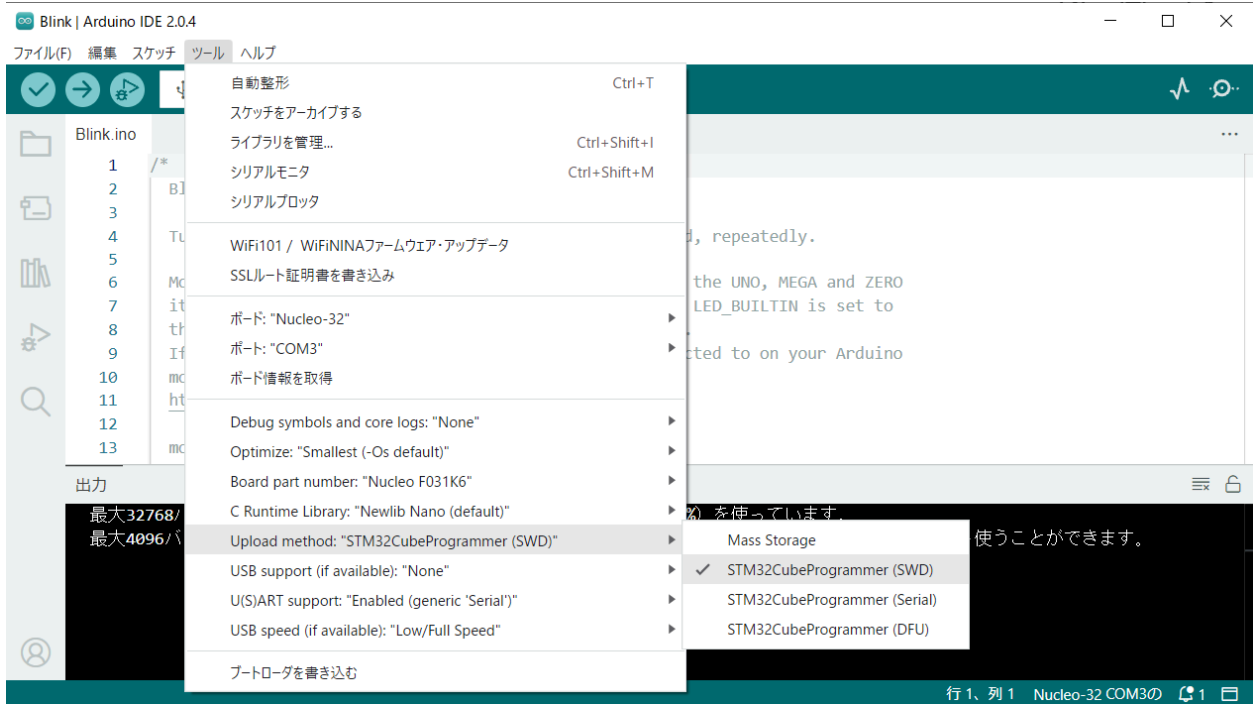


COMポート番号の場所



- また、書き込みモードをMass StorageからSWDに設定します。
ツール -> Upload Method -> STM32CubeProgrammer(SWD)

¹ WindowsPCに用意されている仮想シリアルポートをCOMポートと呼ぶ。USB接続した機器に一つずつ番号が割り当てられる。



この際にUpload methodが出てこない場合は再起動などで設定が戻ってしまっているの
でP16-17の操作をもう一度行ってください。

トレーニングトレーサーに乾電池をセットし、POWERスイッチをONにしてから、左上の右



矢印 をクリックすると、先ほどコンパイルしたデータがNucleoボードに転送されます。

※機体のPOWERスイッチをオンにしないと書き込みができません

※POWERスイッチをオンにした時に片側のモータが急に回転を始める可能性があるの
で注意してください。モータが回転する場合Nucleoボードが逆向きに挿してある、またはどこ
かの半田がショートしている可能性があります。パート2を見て確認してみてください。

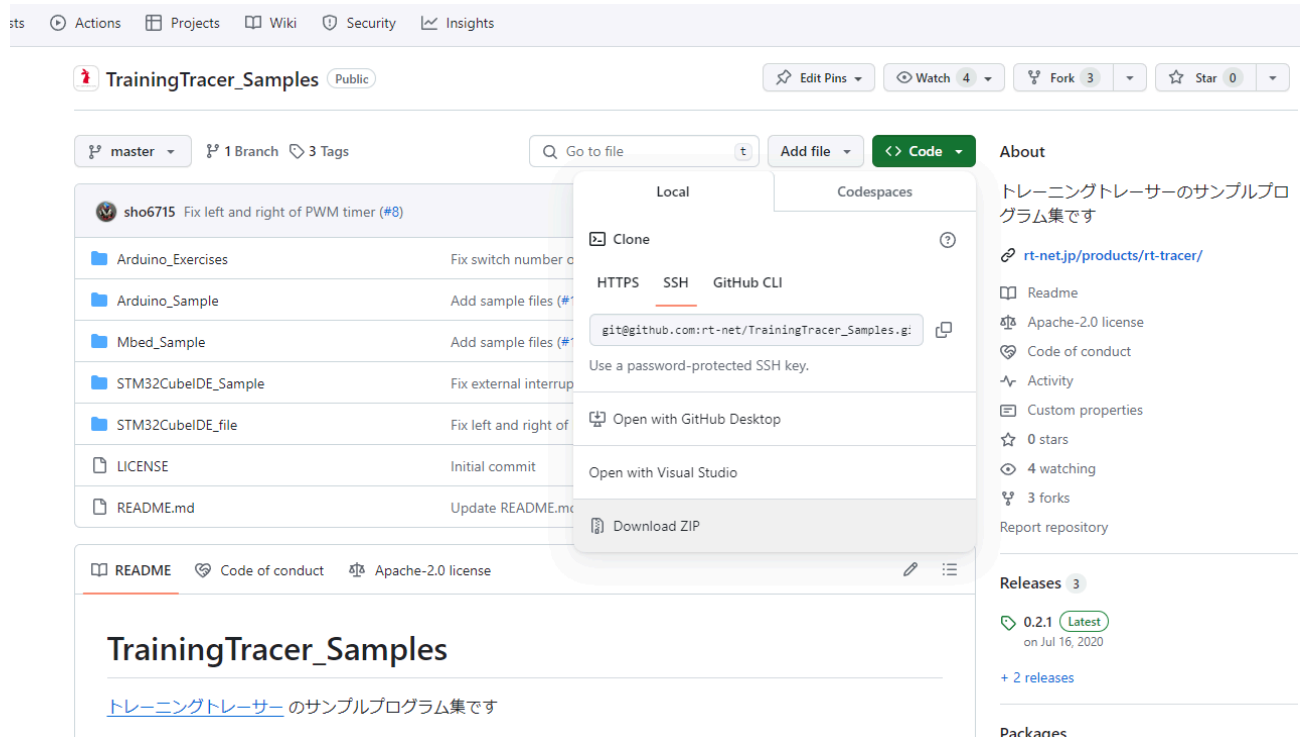
正しく組み立てられていればPOWERスイッチをONにすると裏側のモータ部分のLEDが
緑色に光ります。

4. サンプルプログラムのダウンロード

サンプルプログラムはhttps://github.com/rt-net/TrainingTracer_Samples/tree/masterからダウンロードします。

下の図の<>Codeを押して、出てきたタブのDownload ZIPを押してダウンロードしてください。

TrainingTracer_Samples-master.zip ファイルがダウンロードされたことを確認し、展開します。



5. ソフトウェアについて

Arduino(パッケージを含む)ソフトウェアについて

ダウンロードしたArduinoは、サポート対象製品ではありません。サポートは一切行われませんので、あらかじめご了承ください。

すべての収録ファイルについて

ダウンロードしたすべての収録ファイルに対して、その使用にあたって生じたトラブル等は、Arduino、および(株)アールティは一切の責任を負いません。

インターネット等の公共ネットワーク、構内ネットワーク等へのアップロードなどは、Arduinoおよび(株)アールティの許可無く行うことはできません。

6.著作権について

本取扱説明書で紹介、または記載されている会社名、製品名は、各社の登録商標または商標です。

本取扱説明書に掲載している文書、写真、イラストなどの著作物は、日本の著作権法及び国際条約により、著作権の保護を受けています。

7.お問い合わせ

本製品に関するお問い合わせは、下記までお願いします。

株式会社アールティ

〒101-0021 東京都千代田区外神田3-9-2 末広ビル3F

E-mail: support@rt-net.jp

URL :<https://rt-net.jp/>

改版履歴

| Date (YY/MM/DD) | Version | Reference | Editor |
|-----------------|---------|-----------------------|------------------|
| 2023/12/23 | 1.2.1 | Update | Sho Sato |
| 2020/11/02 | 1.2 | Revised | Sho Sato |
| 2020/06/11 | 1.1 | Revised | Sho Sato |
| 2020/04/25 | 1.0 | Release | Noriaki Nakagawa |
| 2020/04/24 | 0.9 | Completed the manual. | Sho Sato |