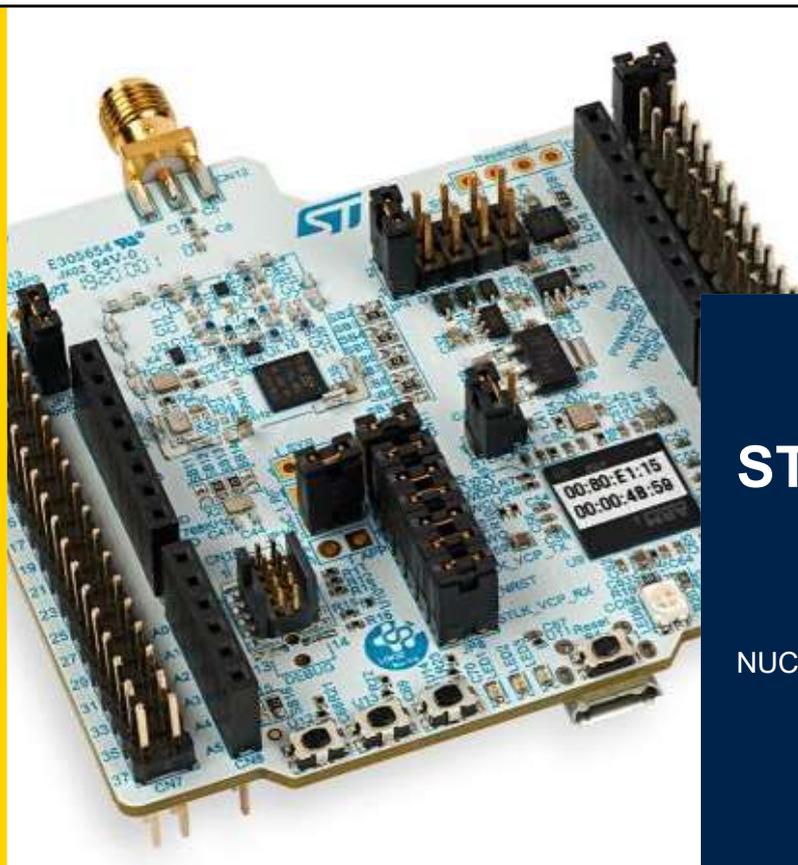




life.augmented

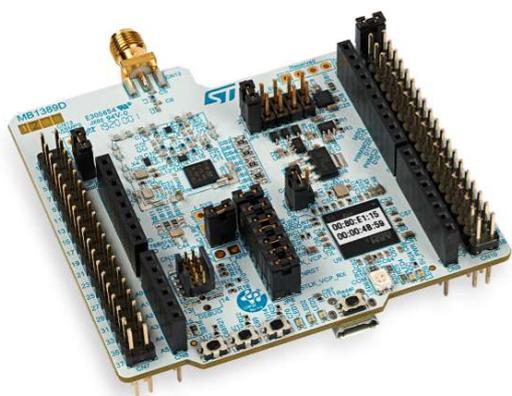


STM32WL55JC ボード

NUCLEO-WL55JC ボード

STM32 Nucleo-64 ボード NUCLEO-WL55JC のプレゼンテーションへようこそ。

ここでは、STM32WL シリーズ専用のこの Nucleo ボードの主な機能について説明します。この Nucleo ボードに付属するデモンストレーション・ソフトウェアを使用すると、この新しい低消費電力無線通信マイクロコントローラを深く理解できます。



- 超低消費電力無線通信 STM32WL55 Nucleo ボードの特徴
 - STM32WL55 マイクロコントローラを使用した次の 2 つのバージョンを提供
 - 高周波帯用 (865 ~ 928 MHz)
 - 低周波帯用 (433 ~ 510 MHz)
 - 幅広いアプリケーション開発を実現
 - さまざまなパッケージ・ソフトウェアのサンプルが付属

アプリケーション側の利点

- 低消費電力無線通信の使用事例向けの設計
- ターンキー方式のデモンストレーション・ファームウェア
- ユーザ独自のアプリケーションの開発

STM32WB55 Nucleo ボードには、すぐに使い始めて容易にアプリケーションを開発するために必要なすべてが揃っています。

このパッケージは STM32WL55 マイクロコントローラを搭載した 2 枚のボードで構成され、幅広い無線アプリケーション開発に対応しています。

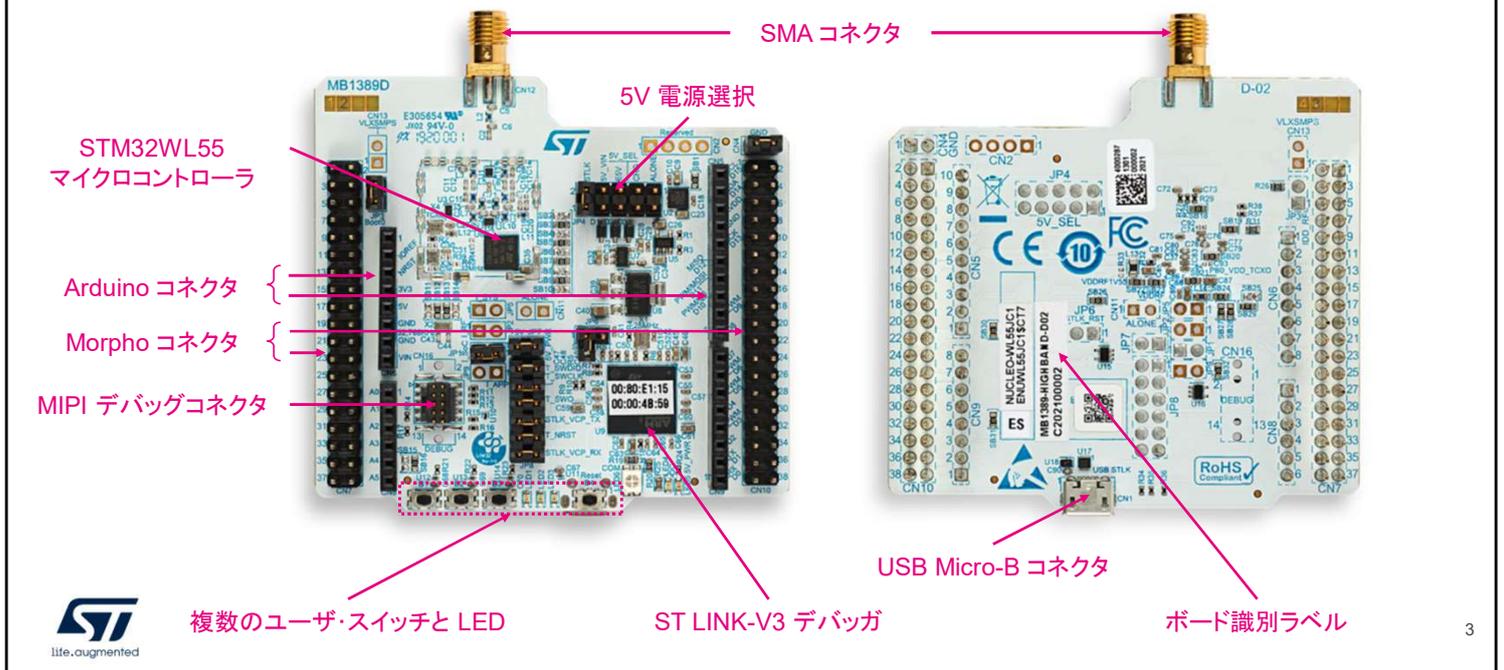
ボード NUCLEO-WL55JC1 は 865 ~ 928 MHz の高周波帯専用です。

ボード NUCLEO-WL55JC2 は 433 ~ 510 MHz の低周波帯専用です。

包括的な STM32 ソフトウェアである HAL ライブラリとさまざまなパッケージ・ソフトウェア・サンプルが付属しています。

また、既存のサンプルからユーザ固有のアプリケーションを開発するうえで有用なデバッガが内蔵されています。

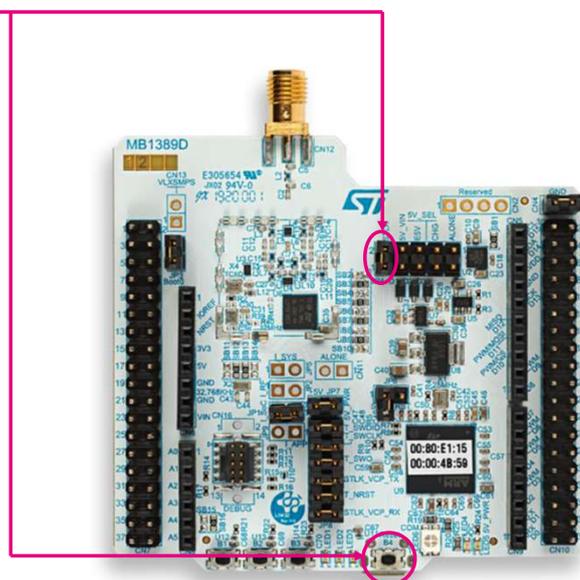
STM32WL Nucleo ボード



STM32WL55 Nucleo ボードの外観です。電源と USB ペリフェラル 1 つを接続するためのさまざまなコネクタがあります。複数のユーザ・スイッチと LED も用意されています。Arduino 接続をサポートしているので、多彩な専用アドオンボードを使用することで限らない拡張性が得られます。ST Morpho コネクタを通じて STM32WL55 マイクロコントローラのすべてのピンを使用することもできます。既存のサンプルを基にして固有のアプリケーションを開発し、テストするうえで有用な ST-LINK V3 デバッガも STM32WL55 Nucleo ボードに組み込まれています。STM32WL55 Nucleo ボードには多数の電源オプションが用意されており、ST-LINK USB コネクタ経由や外部ソースから電源を供給できます。

電源モード

入力電源	コネクタ・ピン	電圧範囲	ジャンパ
5V_USB_STLK	CN1 ピン 1	4.75 ~ 5.25 V	JP5 [1-2] オン
5V_VIN	CN6 ピン 8 CN7 ピン 24	7 ~ 12 V	JP5 [3-4] オン
E5V	CN7 ピン 6	4.75 ~ 5.25 V	JP5 [5-6] オン
5V_USB_CHG	CN1 ピン 1	4.75 ~ 5.25 V	JP5 [7-8] オン
STD_ALONE_5V	CN11 ピン 1	4.75 ~ 5.25 V	JP5 [9-10] オン ST LINK-V3 に電源を供給していない場合に使用
3V3	CN6 ピン 4 CN7 ピン 16 JP1 ピン 1	3 V ~ 3.6 V	ST LINK-V3 を使用していない状態で、STM32MCU に直接電源を供給する場合に使用



4

STM32WL55 Nucleo ボードでは 6 種類の電源を使用できます。

- ST LINK-V3 コネクタに接続した USB ケーブルを通じてホスト・コンピュータから 5 V を供給できます。JP5 [1-2] にジャンパを接続する必要があります。
- CN6 ピン 8 と CN7 ピン 24 に 7 ~ 12 V の電源を接続できます。JP5 [3-4] にジャンパを接続する必要があります。
- CN7 ピン 6 に外部 5 V 電源を接続できます。JP5 [5-6] にジャンパを接続する必要があります。
- USB チャージャから 5 V を供給できます。JP5 [7-8] にジャンパを接続する必要があります。
- CN11 ピン 1 にスタンドアロンの 5 V 電源を接続できます。JP5 [9-10] にジャンパを接続する必要があります。ST LINK-V3 に電源を供給していない場合に使用します。
- ST LINK-V3 に電源を供給していない場合に 3.3 V 電源を使用できます。この場合、STM32WL55 マイクロコントローラは直接 3.3 V の電源供給を受けます。

スライドに、1 番目の選択肢とジャンパ 5 [1-2] の位置を示します。ST LINK-V3 に接続したホスト・コンピュータから USB コネクタ経由でマイクロコントローラ・ボードに電源を供給しています。これはデフォルトの設定です。

デフォルトのボード設定

ジャンパ	定義	デフォルトの設定	コメント
JP1	I_SoC	オン	STM32WL 電流測定用
JP2	I_RF	オフ(SB28 オン)	STM32WL 電流測定用(無線部分)
JP3	BOOT0	オン	PH3/BOOT0 のプルダウン抵抗を切り離し、オプション・バイトの設定によってソフトウェアによる BOOT0 を使用する場合に BOOT0 を I/O として使用可能
JP4	5 V 電源選択	JP5 [1-2] (デフォルト)	5V_USB_STLK (ST-LINK 経由)
JP5	I_SYS	オフ(SB27 オン)	STM32WL 電流測定用(デジタル部分)
JP6	STLK-RST	オフ	STLINK-V3E リセット
JP7	5V_PWR	オン	5V 電源
JP8	STLINK-V3E とマイクロコントローラのターゲット間の信号	6 つのジャンパをすべてオン	STM32WL55 マイクロコントローラに接続されている ST LINK-V3
JP9	I_APP	オフ(SB32 オン)	U3 と U4 の DC スイッチ電流測定用



5

このスライドでは、STM32WL55 Nucleo ボードのデフォルト設定について説明します。

5 V はデフォルトの電源であり、ホスト・コンピュータから USB ケーブル経由で供給します。

ST-Link のリセット入力はデフォルトで切り離されています (JP6 がオフ)。ST Link-V3 は、自律的なパワーアップ・リセット回路を実装しています。

JP1 ジャンパは、I_SoC とラベル表記されています。このジャンパを外して電流計を接続すると、STM32 マイクロコントローラの消費電流を測定できます。

このジャンパはデフォルトで接続されているので、STM32 マイクロコントローラに電源が供給されます。

また、無線部分、デジタル部分、DC スイッチの消費電力測定に使用できるジャンパが用意されています(それぞれ JP2、JP5、JP9)。これらのジャンパは接続されていませんが、無線部分、デジタル部分、DC スイッチに電源を供給するために、ジャンパと並列に専用 SB が配置されています。

STM32WL55 Nucleo ボードのインサートカード(1/2)

More inside <<

Fully open cores and multiprotocol: LoRaWAN, Sigfox, W-MBUS, proprietary protocols and more.

SOFTWARE TOOLS

- STM32CubeMX
- STM32CubeMonitor
- STM32CubeProg

By using or installing (as applicable) this evaluation kit you accept all the terms of the **EVALUATION LICENCE AGREEMENT** available at: www.st.com/eval

This device complies with part 15 of the FCC Rules. Operation is subject to the following two conditions: (1) This device may not cause harmful interference, and (2) this device must accept any interference received, including interference that may cause undesired operation.

© STMicroelectronics - November 2020 - Printed in China - All rights reserved. ST and ST logo are trademarks or registered trademarks of STMicroelectronics International NV or its affiliates in the EU and/or other countries. For additional information about ST trademarks, please refer to www.st.com/trademarks. All other product or service names are the property of their respective owners.

life.augmented

STM32WL55 Wireless, Long-Range Nucleo-64

Ultra-low-power Sub-GHz MCU

STM32WL55JC17 73 PINS

- Arm® Cortex®-M4 / M0+ core at 48/48 MHz
- 256 Kbytes of Flash memory, 64 Kbytes of SRAM
- Ultra-low-power MCU, Sub-GHz multi-modulation radio: LoRa®, (G)FSK, (G)MSK, and BPSK
- RF optimized from 865 MHz to 930 MHz band
- High RF performance
- Two extension types:
 - ARDUINO® Uno V3 connectivity
 - ST morpho extension pin header footprints for full access to all STM32 I/Os
- Embedded STLINK-V3 high-speed debugger/programmer

NUCLEO-WL55JC1

Legend: ■ ARDUINO® Uno ■ ST morpho

NUWL55JC19CT1

Order code: NUCLEO-WL55JC1

ST part number: NUCLEO-WL55JC1

www.st.com

これは STM32WL55 Nucleo ボードのインサートカードの表面と裏面です。

STM32WL55 Nucleo ボードのインサートカード(2/2)

STM32 Nucleo-64 for STM32WL55: wireless, long-range and ultra-low-power Sub-GHz MCU

GETTING STARTED

- 1/ Check jumper positions on board, JP4 (power source) on STLK side, JP1 (I_SQC) on JP3 (Boot0) on JP7 (SW_PWR) on JP8 (6 jumpers) all on.
- 2/ Connect the STM32WL Nucleo board to a PC with a standard USB cable through USB connector CN1 to power the board. Then the green LED LED5 (PWR) and the LED LED6 (COM) light up, the three LEDs LED1, LED2 and LED3 are blinking.
- 3/ On the PC, connect a UART terminal to the board using the following settings:
 - UART terminal: new line receive = auto; new line transmit = Line Feed.
 - Serial port setup: select COM port number, 9600 baud rate, 8-bit data, parity none, 1 stop bit, no flow control.
- 4/ Press on the reset button (B4) of the STM32WL Nucleo board.
 - The STM32WL Nucleo board remains silent until it gets command from the connected PC to start sending beacon on one of beacon frequencies.
 - The frequency is selected depending on region.
 - After version check, the first three commands to send to PC should set region, subregion and start the beacon (AT+REGION=x, AT+SUBREGION=y and AT+BEACON_ON). The first two commands will select format of the transmitted beacon. The third command will start sending the beacon.
 - For a list of available regions run AT+LIST_REGIONS.
- 5/ Then the concentrator starts blinking (green LED) on each time slot of the network.
- 6/ To get the demo fully up and running, up to 14 Nucleo Demo Sensors should be programmed and placed against a Nucleo Demo Concentrator.
- 7/ This demo application software is available at www.st.com/en/evaluation-tools/nucleo-wl55jc.html

SYSTEM REQUIREMENTS

- Windows® OS (7, 8 and 10), Linux® 64-bit or macOS®
- USB Type-A or USB Type-C® to Micro-B cable

DEVELOPMENT TOOLCHAINS

- IAR Systems - IAR Embedded Workbench®
- Keil® - MDK-ARM®
- STMicroelectronics - STM32CubeIDE

1. On Windows® only

EMBEDDED SOFTWARE
STM32CubeWL MCU Package
featuring LL & HAL drivers, RTOS
and examples for this board.



これは STM32WL55 Nucleo ボードのインサートカードの表と裏です。

主な機能(1/2)

- UFBGA73 パッケージの機能 (STM32WL55JC マイクロコントローラ (デュアルコア 32 ビット、Arm® Cortex®-M4/M0+@48 MHz)、マルチプロトコル LPWAN)
 - 超低消費電力マイクロコントローラ
 - LoRa®, (G)FSK, (G)MSK, BPSK の各変調方式をサポートする RF トランシーバ (周波数範囲: 150 MHz ~ 960 MHz)
 - 高周波帯用 (865 ~ 928 MHz)
 - 低周波帯用 (433 ~ 510 MHz)
 - 256 KB の Flash メモリと 64 KB の SRAM
- ユーザ LED x 3、ユーザ・ボタン x 3、リセット・プッシュボタン x 1
- 32.768 kHz の LSE クリスタルオシレータと 32 MHz の HSE オンボードオシレータ
- ボードコネクタ:
 - USB (Micro-B)
 - MIPI® デバッグコネクタ
 - ARDUINO® Uno V3 拡張コネクタ
 - STM32WL のすべての I/O へのアクセスを提供する ST morpho 拡張ピン・ヘッダ



8

Nucleo ボードはそれぞれ STM32WB55 マイクロコントローラを 1 基搭載しています。このデバイス (UFBGA73 パッケージ) は、48 MHz で動作する ARM® Cortex®-M0+ コアと ARM® Cortex®-M4 コアを 1 つずつ、256 KB の Flash メモリ、64 KB の RAM を備えています。その強力な超低消費電力無線モジュールには、LoRa®, (G)FSK, (G)MSK、および BPSK の各変調方式をサポートする RF トランシーバ (周波数範囲: 150 MHz ~ 960 MHz) が組み込まれています。

Nucleo ボードは、次に示すペリフェラルも備えています。

- ユーザ LED x 3、ユーザ・ボタン x 3、リセット・プッシュボタン x 1
- 32.768 kHz の LSE クリスタルオシレータと 32 MHz の HSE オンボードオシレータ

Nucleo ボードは、次に示すさまざまなコネクタも備えています。

- ボードに電源を供給する USB (Micro-B)
- デバッグ用の MIPI® デバッグコネクタ
- ARDUINO® Uno V3 拡張コネクタ。Arduino 仕様互換の多数の拡張ボードを STM32WL55 Nucleo ボードに接続できます。
- STM32 のすべての I/O へのアクセスを提供する Morpho コネクタ

ボード上の拡張コネクタから、STM32 のすべての I/O にアクセスできます。

主な機能 (2/2)

- SMA アンテナが付属 (ハイバンド用 x 1、ローバンド用 x 1)
- 柔軟性に富んだ電源オプション: ST-LINK、USB VBUS、外部電源
- USB の再エネumeration機能を備えたオンボード STLINK-V3 デバッガ/プログラマ: マスストレージ、仮想 COM ポート、デバッグ・ポート
- 無償の総合的なソフトウェア・ライブラリとソフトウェア・サンプルを STM32CubeWL MCU パッケージとともに提供
- さまざまな統合開発環境 (IDE) に対応 (IAR Embedded Workbench®、MDK-ARM、STM32CubeIDE など)
- LoRaWAN®、Sigfox™、wM-Bus、多数の独自プロトコルに基づくエンド・ノードの迅速な試作に最適
- 全面的にオープンなハードウェア・プラットフォーム



9

高周波帯 (865 ~ 928 MHz) 専用ボード NUCLEO-WL55JC1 用として、専用のハイバンド SMA アンテナが付属しています。
低周波帯 (433 ~ 510 MHz) 専用ボード NUCLEO-WL55JC2 用として、専用のローバンド SMA アンテナが付属しています。

Nucleo ボードには、ST-LINK、USB VBUS、外部電源を使用できる柔軟な電源オプションが用意されています。

また、USB の再エネumeration機能を備えたオンボード STLINK-V3 デバッガ/プログラマも搭載され、マスストレージ、仮想 COM ポート、デバッグポートが用意されています。

ボードには、無償の包括的なソフトウェア・ライブラリとソフトウェア・サンプルが付属し、STM32 Cube MCU パッケージで使用できます。IDE として、IAR、Keil、GCC ベースの IDE、ARM MBED をサポートしています。

ファームウェア・パッケージ

- STM32WL55 Nucleo のサンプル、アプリケーション、およびデモンストレーションのファームウェアを単一の .zip ファイルで提供
- .zip ファイルを展開すると、STM32Cube_FW_WL_VX.Y.Z フォルダが生成され、そこに次のサブフォルダが置かれる

- ▼ STM32Cube_FW_WL_V1.0.0
 - _htmresc
 - Documentation
 - > Drivers
 - > Middlewares
 - ▼ Projects
 - ▼ NUCLEO-WL55JC

ディレクトリ	コンテンツ
アプリケーション	すぐ実行できるアプリケーション群
デモンストレーション	すぐ実行できるデモンストレーションのファームウェア
サンプルプロジェクト	すぐ実行できるペリフェラルごとのツールチェーン・プロジェクト
テンプレートプロジェクト	カスタマイズできる空の main 関数を設定したプロジェクト

アプリケーション	Applications
	▼ Demonstrations
デモンストレーション	▼ LocalNetwork
	> LocalNetwork_Concentrator
	> LocalNetwork_Sensor
サンプルプロジェクト	> Examples
	> Examples_LL
	> Examples_MIX
テンプレートプロジェクト	▼ Templates
	> DualCore
	> SingleCore
	> Templates_LL
	> Utilities



ソフトウェア・ツール

- STM32CubeMX
- STM32CubeMonitor
- STM32CubeProg



Nucleo プロジェクトのサンプルを収めたファイルを展開すると、STM32Cube_FW_WL_VX.Y.Z ディレクトリが生成されます。このディレクトリには、NUCLEO-WL55JCx ボードで実行できるさまざまなプロジェクトが置かれています。これらのプロジェクトはすぐ実行できます。

アプリケーションのサブフォルダには、一連のアプリケーションが置かれています。

デモンストレーションのサブフォルダには、デモンストレーションのファームウェアがあります。

サンプルプロジェクトのサブフォルダには、ペリフェラルごとのツールチェーン・プロジェクトがあります。

テンプレートプロジェクトのサブフォルダには、main 関数を空にして設定されたプロジェクトがあります。

デモ・アプリケーション・ソフトウェアは
www.st.com/en/evaluation-tools/nucleo-wl55jc.html
 で入手可能

- ボードのジャンパのうち、JP4(電源ソース)が STLK 側、JP1(I_SoC)がオン、JP3(Boot0)がオン、JP7(5V_PWR)がオン、JP8(6本のすべてのジャンパ)がオンであることを確認する
- STM32WL Nucleo ボードの USB コネクタ CN1 と PC を標準 USB ケーブルで接続してボードに電源を供給する LED5 (PWR)と LED6 (COM) が緑色で点灯し、LED1、LED2、LED3 がすべて点滅する
- PC 側で次のように設定して、UART 端子をボードに接続する
 - UART ターミナル: new line receive = auto、new line transmit = Line Feed
 - シリアルポートの設定: COM ポート番号、ボーレート 9600、8 ビット・データ、パリティなし、1 ストップ・ビット、フロー制御なし
- STM32WL Nucleo ボードのリセット・ボタン(B4)を押す
 - STM32WL Nucleo ボードは、いずれかのビーコン周波数を使用してビーコン送信を開始するコマンドを、接続先の PC から受信するまで何の動作も示さない
 - 使用する周波数は地域に応じて選択される
 - バージョン確認後、地域を指定するコマンド、サブ地域を指定するコマンド、ビーコンの開始コマンドの 3 つのコマンドをボードから PC に送信する
 - (AT+REGION=x、AT+SUBREGION=x、AT+BEACON_ON)最初の 2 つのコマンドは送信するビーコンの形式を選択する 3 番目のコマンドでビーコン送信を開始する
 - 利用可能な地域のリストは AT+LIST_REGIONS を実行して取得
- ネットワークのタイムスロットごとにコンセントレータが点滅を開始する(緑色の LED)
- デモ全体を実行するには、最大 14 個の Nucleo Demo センサをプログラムして、Nucleo Demo Concentrator に接続する必要がある

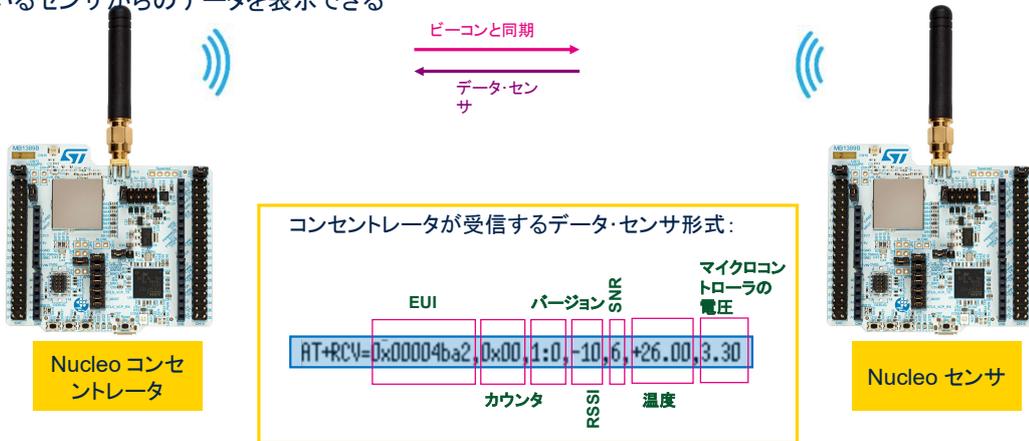


このスライドでは、Nucleo-WL55JC ボードでデモンストレーション・アプリケーション・ソフトウェアを実行する手順について説明しています。

- ボードのジャンパのうち、JP4(電源ソース)が STLK 側、JP1(I_SoC)がオン、JP3(Boot0)がオン、JP7(5V_PWR)がオン、JP8(6本のすべてのジャンパ)がオンであることを確認します。
- STM32WL Nucleo ボードの USB コネクタ CN1 と PC を標準 USB ケーブルで接続してボードに電源を供給します。LED5 (PWR)と LED6 (COM) が緑色で点灯し、LED1、LED2、LED3 がすべて点滅します。
- PC 側で次のように設定して、UART 端子をボードに接続します。
 - UART ターミナル: new line receive = auto、new line transmit = Line Feed
 - シリアルポートの設定: COM ポート番号、ボーレート 9600、8 ビット・データ、パリティなし、1 ストップ・ビット、フロー制御なし
- STM32WL Nucleo ボードのリセット・ボタン(B4)を押します。
 - STM32WL Nucleo ボードは、いずれかのビーコン周波数を使用してビーコン送信を開始するコマンドを、接続先の PC から受信するまで何の動作も示しません。
 - 使用する周波数は地域に応じて選択されます。
 - バージョン確認後、地域を指定するコマンド、サブ地域を指定するコマンド、ビーコンの開始コマンドの 3 つのコマンドをボードから PC に送信します。
 - (AT+REGION=x、AT+SUBREGION=x、AT+BEACON_ON)最初の 2 つのコマンドは送信するビーコンの形式を選択します。3 番目のコマンドでビーコン送信を開始します。
 - 利用可能な地域のリストは AT+LIST_REGIONS を実行して取得します。
- ネットワークのタイムスロットごとにコンセントレータが点滅を開始します(緑色の LED)。
- デモ全体を実行するには、最大 14 個の Nucleo Demo センサをプログラムして、Nucleo Demo Concentrator に接続する必要があります。
- このデモアプリケーションソフトウェアは www.st.com/en/evaluation-tools/nucleo-wl55jc.html で入手できます。

STM32WL55 のデモ

- このローカル・ネットワークのデモンストレーションでは、1つのコンセントレータおよびコンセントレータに接続してセンサのデータを送信できる最大 14 個のセンサで構成する非 LoRaWAN® ローカル・ネットワークを使用している
- コンセントレータは、16 秒ごとに 1 つのビーコン・フレームと 1 つの同期フレームを送信して最大 14 個のセンサのネットワークを管理し、接続されている各センサからデータを受信する
コンセントレータを STM32CubeMonitor に接続することによって、地理的な領域を設定し、検出したセンサのリストと接続されているセンサからのデータを表示できる



このローカル・ネットワークのデモンストレーションでは、1つのコンセントレータおよびコンセントレータに接続してセンサのデータを送信できる最大 14 個のセンサで構成する非 LoRaWAN® ローカル・ネットワークを使用しています。

コンセントレータの動作:

コンセントレータは、16 秒ごとに 1 つのビーコン・フレームと 1 つの同期フレームを送信して最大 14 個のセンサのネットワークを管理し、接続されている各センサからデータを受信します。コンセントレータを STM32CubeMonitor に接続することによって、地理的な領域を設定し、検出したセンサのリストと接続されているセンサからのデータを表示できます。

コンセントレータは、いずれかのビーコン周波数を使用してビーコン送信を開始するコマンドを、接続先の PC から受信するまで何の動作も示しません。使用する周波数は地域に応じて選択されます。

バージョン確認後、コンセントレータ (MB1389D) を起動するために PC に送信する最初の 3 つのコマンドで地域とサブ地域を設定し、ビーコンを開始します。欧州連合地域の場合、このコマンドは AT+REGION=0、AT+SUBREGION=0、AT+BEACON_ON です。最初の 2 つのコマンドは送信するビーコンの形式を選択します。3 番目のコマンドでビーコン送信を開始します。利用可能な地域のリストについては、付録『Regulations applicable to the Demo』を参照するか、AT+LIST_REGIONS を実行します。ネットワークのタイムスロットごとにコンセントレータが点滅を開始します (緑色の LED)。コンセントレータがビーコンまたは同期の packets を送信しているときは赤色の LED が点灯します。コンセントレータが何かを受信すると、受信パケットの終了時に青色の LED が点滅します。

PC 側のソフトウェアはユーザインタフェースにすぎません。無線の管理はすべてコンセントレータで実行されます。

センサの動作:

センサのパケットは、同期と次のビーコンの間で送信されます。センサは、ビーコンを受信して現在の周期と正常に同期した場合にのみデータを送信できます。デフォルトの符号化は、コンセントレータのビーコンが使用する符号化と同じです。

センサはスキャン状態で起動します。この状態では、センサの赤色 LED が高速で点滅します。センサがビーコンを 1 回検出した後は、リセットされるまでスキャン状態に戻ることはありません。

同期状態では、センサはビーコンを追跡しますが、接続はしません。ランダムに空のスロットで送信できます。この状態では、どのようなアクティビティ (受信または送信) があっても青色の LED が点滅します。

ビーコンを検出できなかったセンサは、ビーコンを追跡できなくなります。長時間のスリープ期間と長時間の受信を定期的に切り替えて、バッテリーの消耗を抑えながらビーコンの検出を試みます。このモードでは、アクティビティが赤色の LED で通知されます。

接続状態では、センサは常時接続され、定期的な 1 回のスロットで測定データを送信します。この状態では、どのようなアクティビティがあっても緑色の LED が点滅します。

- www.st.com を参照
 - 注文情報
 - 手引書、ユーザマニュアル、アプリケーションノート
 - ボード接続図
 - アプリケーション開発環境のサポート
 - デモンストレーション・ファームウェアのソース



STM32WL55 Nucleo ボードの詳細については www.st.com をご覧ください。当社の YouTube チャンネルで動画を視聴することもできます。

Thank you

© STMicroelectronics - All rights reserved.

ST logo is a trademark or a registered trademark of STMicroelectronics International NV or its affiliates in the EU and/or other countries.

For additional information about ST trademarks, please refer to www.st.com/trademarks.

All other product or service names are the property of their respective owners.



ご清聴ありがとうございました。