

JJY Antenna for M5StickC/-Plus

電波時計のための標準電波（JJY）を疑似的に送信



1. はじめに

このプリント基板は、疑似的な標準電波（JJY）を送信するためのアンテナです。M5StickC または M5StickC Plus（M5StickC/-Plus と記述します）1 台を取り付け、JJY 信号を疑似的に生成するプログラムを実行します。

2. 使用目的

標準電波が届かないところにある電波時計の時刻を合わせます。NTP で得た日付・時刻に合わせることができます。



3. 使用条件

- ✓ NTP サーバへの接続のため、Wifi でインターネットに常時接続する必要があります。
- ✓ 時刻合わせには 5 分以上の連続稼働が必要です。この間、電源の常時供給が必要です。



4. 使用方法

(1) M5StickC/-Plus の取り付け

プリント基板上のストレートかまたは L 型のどちらか一方のピンヘッダに M5StickC/-Plus を取り付けます。正しい取り付けを目視で確認するまでは電源オフとするのが安全です。

- ストレート: M5StickC/-Plus の長手方向がプリント基板と直角になります。
- L 型: M5StickC/-Plus の長手方向がプリント基板に接します。

(2) M5StickC/-Plus 用 Arduino IDE の準備

詳細は「M5Stack - Arduino IDE Development」を参照ください。

https://docs.m5stack.com/en/arduino/arduino_development

標準のライブラリ以外に、WiFiManager を使用しています。ライブラリマネージャで以下のライブラリをインストールしておく必要があります。

WiFiManager by tzapu, tablatronix

(3) シリアルモニターの起動

疑似 JJY 信号生成中のログ情報をシリアルモニターに出力します。トラブル調査に役立ちます。ログ出力の詳細は最後に記載しています。シリアルモニターは必須ではありません。

(4) M5StickC/-Plus へのプログラムの書き込み

以下から BF-018/BF-018.ino をダウンロードして、M5StickC に書き込みます。

<https://github.com/botanicfields/BF-018>

M5StickC、M5StickC Plus に合わせて、以下のどちらかのコメントアウトを外してください。

```
// #include <M5StickC.h>          // exclusive to M5StickC
// #include <M5StickCPlus.h>      // exclusive to M5StickCPlus
```

(5) Wifi の設定

プログラムの書き込み、リセット、または電源オンで実行を開始すると、まず Wifi 設定が動作します。Wifi 設定は WiFiManager で行います。詳細は WiFiManager の説明を参照ください。

<https://github.com/tzapu/WiFiManager>

大まかな流れ:

- ① 前回接続したアクセスポイントに接続を試みる
- ② 接続できない場合、M5StickC/-Plus 自身がアクセスポイントとなって、Wifi クライアントからの接続を待つ
 - i. スマートフォン等で、アクセスポイントとなった M5StickC/-Plus に接続する
※ SSID: ChipID に基づく名前、pass word/key: なし
 - ii. ブラウザで IP アドレス 192.168.4.1 を開く
 - iii. M5StickC/-Plus が接続すべき SSID/key を入力する
- ③ M5StickC/-Plus が指定された SSID/key で Wifi に接続する

(6) 疑似 JJY 信号の送信

Wifi 接続後、NTP で日付・時刻の取得が完了すると、LED が点滅を開始します。プリント基板の渦巻きパターン（アンテナ）の平面を電波時計に向けて 30cm 以内のところに置きます。電波時計を操作して受信を開始すると 5 分程度かかって日付・時刻合わせが完了します。完了しない場合は、プリント基板の位置や向きを変えてみます。電波時計に内蔵されているバーアンテナの長手方向の延長線上に置くのがよいです。プリント基板が送出する磁界の方向をバーアンテナの長手方向と一致させ、プリント基板の渦巻きパターンとバーアンテナのコイルを平行にします。条件が良ければ 70cm 程度の距離でも時刻合わせができます。

(7) LCD 表示

ボタン A を押すと LCD に 5 秒間、以下を表示します。

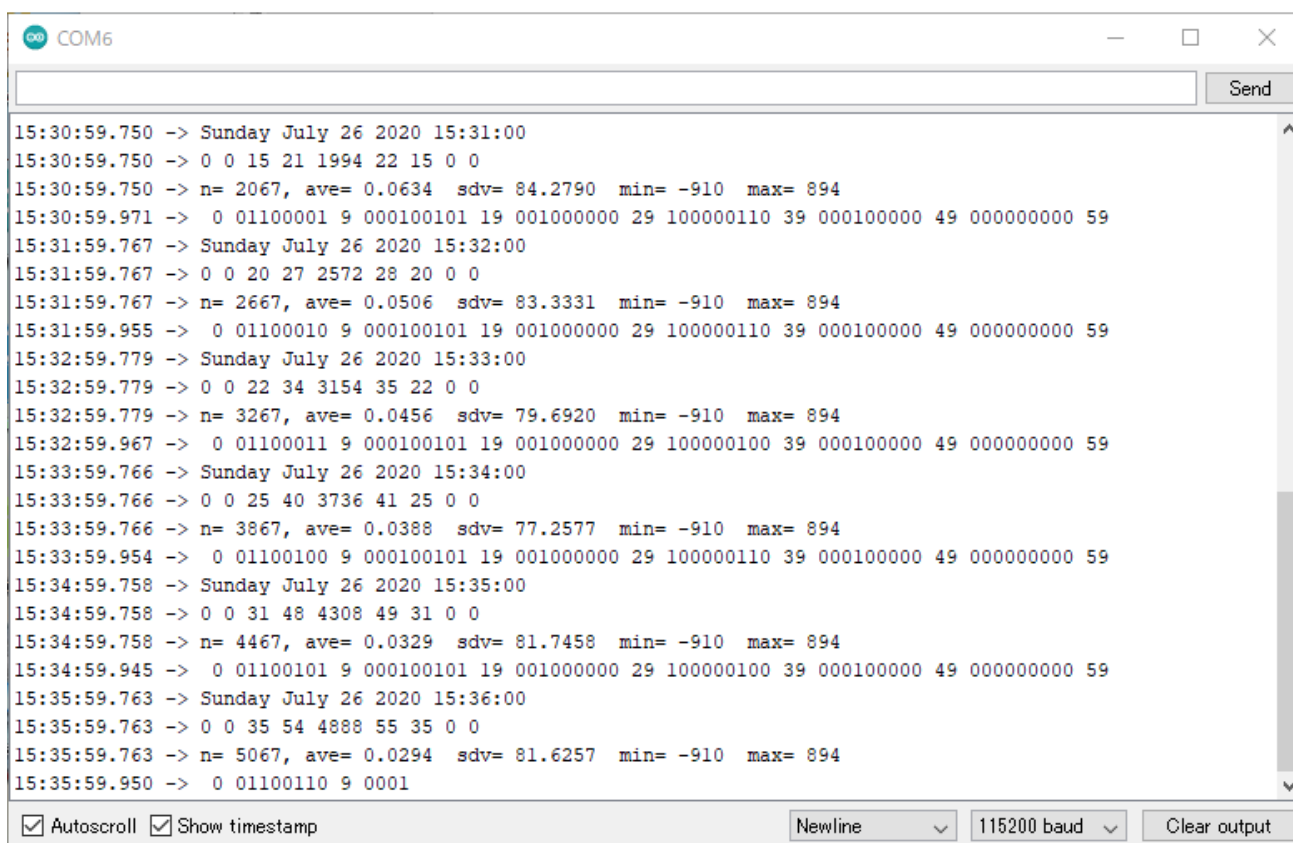
- 接続先の SSID
- M5StickC/-Plus の IP アドレス
- 日付・時刻
- LED モニターのオン／オフ状態

(8) LED モニター表示

JJY 信号がオンの間 LED が点灯します。ボタン B を押すと、LED モニター表示のオン・オフが切り替わります。

(9) 動作ログ

動作中のログの例です。



```

15:30:59.750 -> Sunday July 26 2020 15:31:00
15:30:59.750 -> 0 0 15 21 1994 22 15 0 0
15:30:59.750 -> n= 2067, ave= 0.0634 sdv= 84.2790 min= -910 max= 894
15:30:59.971 -> 0 01100001 9 000100101 19 001000000 29 100000110 39 000100000 49 000000000 59
15:31:59.767 -> Sunday July 26 2020 15:32:00
15:31:59.767 -> 0 0 20 27 2572 28 20 0 0
15:31:59.767 -> n= 2667, ave= 0.0506 sdv= 83.3331 min= -910 max= 894
15:31:59.955 -> 0 01100010 9 000100101 19 001000000 29 100000110 39 000100000 49 000000000 59
15:32:59.779 -> Sunday July 26 2020 15:33:00
15:32:59.779 -> 0 0 22 34 3154 35 22 0 0
15:32:59.779 -> n= 3267, ave= 0.0456 sdv= 79.6920 min= -910 max= 894
15:32:59.967 -> 0 01100011 9 000100101 19 001000000 29 100000100 39 000100000 49 000000000 59
15:33:59.766 -> Sunday July 26 2020 15:34:00
15:33:59.766 -> 0 0 25 40 3736 41 25 0 0
15:33:59.766 -> n= 3867, ave= 0.0388 sdv= 77.2577 min= -910 max= 894
15:33:59.954 -> 0 01100100 9 000100101 19 001000000 29 100000110 39 000100000 49 000000000 59
15:34:59.758 -> Sunday July 26 2020 15:35:00
15:34:59.758 -> 0 0 31 48 4308 49 31 0 0
15:34:59.758 -> n= 4467, ave= 0.0329 sdv= 81.7458 min= -910 max= 894
15:34:59.945 -> 0 01100101 9 000100101 19 001000000 29 100000100 39 000100000 49 000000000 59
15:35:59.763 -> Sunday July 26 2020 15:36:00
15:35:59.763 -> 0 0 35 54 4888 55 35 0 0
15:35:59.763 -> n= 5067, ave= 0.0294 sdv= 81.6257 min= -910 max= 894
15:35:59.950 -> 0 01100110 9 0001

```

15:30.59.750 ->

- 現在時刻・日付
- Ticker 周期のずれの分布（出現回数）：左から
 - ～ -50ms、
 - 50ms ～ -5ms、
 - 5ms ～ -0.5ms、
 - 0.5ms ～ -0.05ms、
 - 0.05ms ～ 0.05ms、
 - 0.05ms ～ 0.5ms、
 - 0.5ms ～ 5ms、
 - 5ms ～ 50ms、
 - 50ms ～
- Ticker 周期の計測回数、平均 (μs)、標準偏差 (μs)、最小値 (μs)、最大値 (μs)

15:27:32.971 ->

送出した JJY 信号

最初の 0、19、29、39、49、59: マーカー

マーカー以外: 0, 1

資料

Qiita: 標準電波 JJY もどきを M5StickC の Ticker で生成する

<https://qiita.com/BotanicFields/items/a78c80f947388caf0d36>

GitHub: botanicfields/BF-018

<https://github.com/botanicfields/BF-018>

YouTube - BF-018: JJY Antenna for M5StickC: longitudinal direction

電波時計内のバーアンテナの長手方向の延長線上に置いた動作例: 距離 70cm

<https://youtu.be/LF4P73INSro>

YouTube - BF-018: JJY Antenna for M5StickC - with straight connector

電波時計の正面に置いた動作例 (M5StickC をストレートコネクタに装着): 距離 30cm

<https://youtu.be/gpBwHdANwyw>

YouTube - BF-018: JJY Antenna for M5StickC - with right-angle connector

電波時計の正面に置いた動作例 (M5StickC を L 型コネクタに装着): 距離 30cm

<https://youtu.be/ODojBB3lgAc>

提供元

BotanicFields, Inc.

<https://www.facebook.com/botanicfields/>

<https://twitter.com/botanicfields>

2020 年 8 月 12 日

第 2 版 2021 年 5 月 29 日 M5StickC Plus を追加。「4. (2)M5StickC/-Plus 用 Arduino IDE の準備」をアップデート