MQTT で 1 対多通信を行う

MQTT(MQ Telephony Transport)は、パブリッシュ／サブスクライブ型と呼ばれる 1 対多通信が可能なプロトコルである。実際に Arduino IDE で実装してみる。

演習①

【目標】

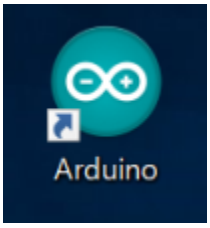
MQTT で 1 対多通信を行えるようにする。

【1. ESP32 と電子工作部品との接続】

1.1.必要な部品

今までに使った部品

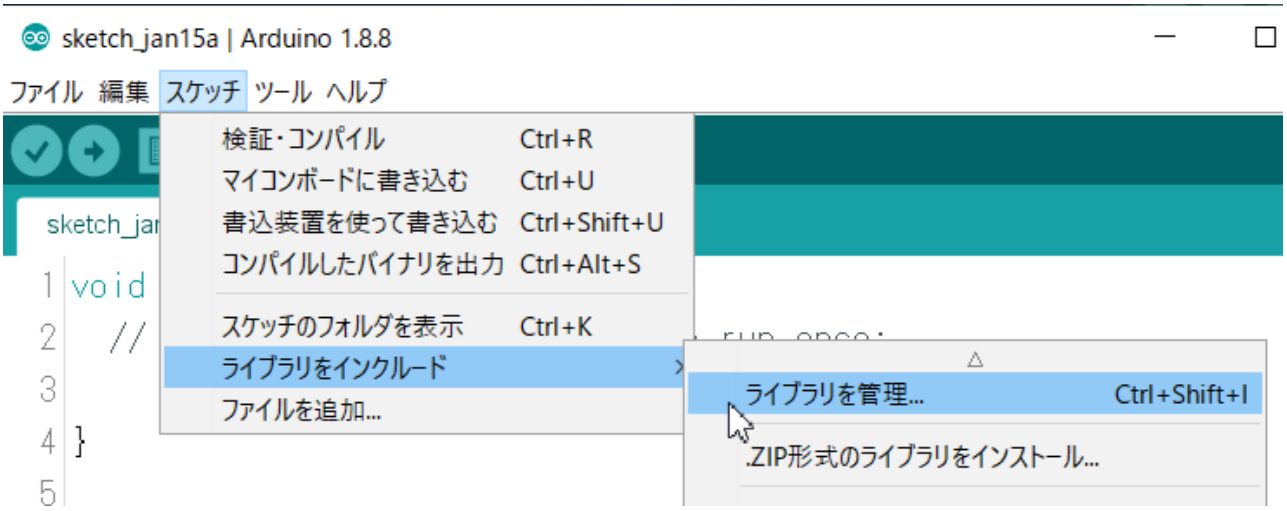
【2. Arduino スケッチのサンプルプログラムを実行】




デスクトップのアイコンをダブルクリックして
Arduino IDE を起動する。

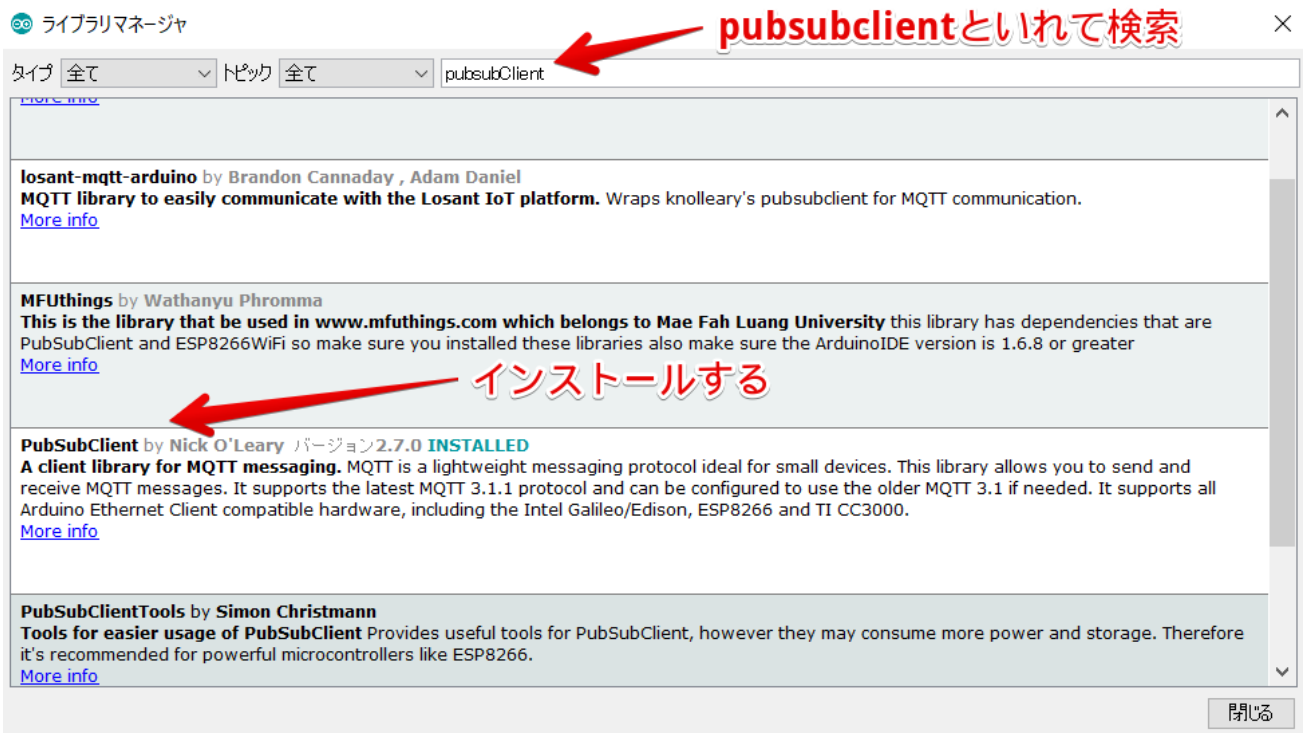
ライブラリ「PubSubClient」をダウンロードしましょう。

メニュー[スケッチ]－[ライブラリをインクルード]—[ライブラリを管理…]を選択




「pubsubclient」と入れて検索し、Nick O'Leary の PubSubClient をインストールする。

（次の図のようにスクロールさせて見つける必要があります。バージョン 2.8.0 になりました。）



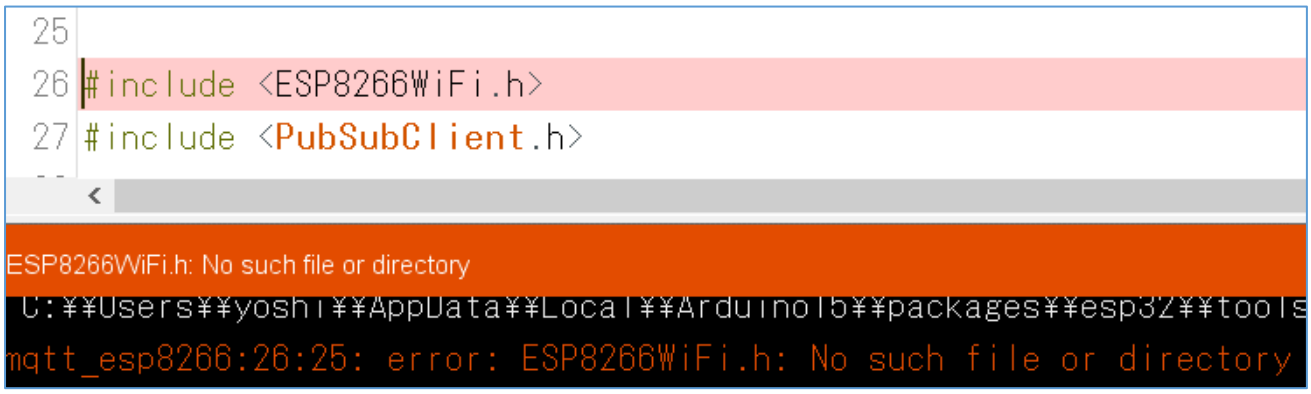

**【チーム課題 01】プロジェクト名「team01_mqtt_esp32」**

ファイル ＞ スケッチ例 ＞「PubSubClient」 ＞「mqtt_esp8266」を開いて動作確認をする。
名前をつけて本課題として保存する。

ただし、若干作業が必要。

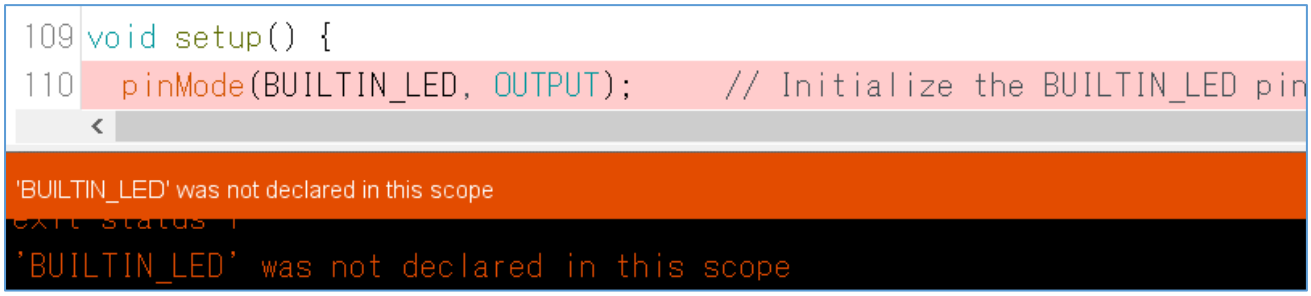
コンパイルのみ行って、エラーをつぶしていくこと。

エラー①



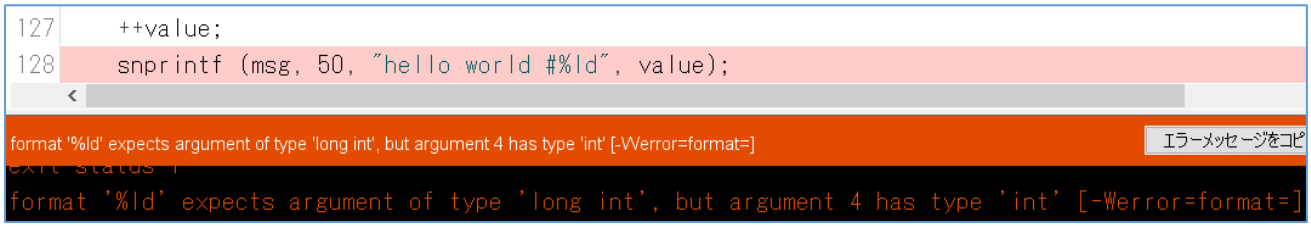

ESP8266 用のコアライブラリを読み込んでいるようなので、ESP32 用のヘッダーファイルに書き換える。

エラー②




BUILTIN_LED マクロが定義されていない。#define で BUILTIN_LED を IO16 番ピンに定義して、赤色 LED が光るようにする。

エラー③（このエラーが出ない場合もある）




書式指定子%ld が、変数 value の型に一致しないようなので、value の型に合うように修正する。

その他、コンパイルエラーが出るようであれば適宜修正する。

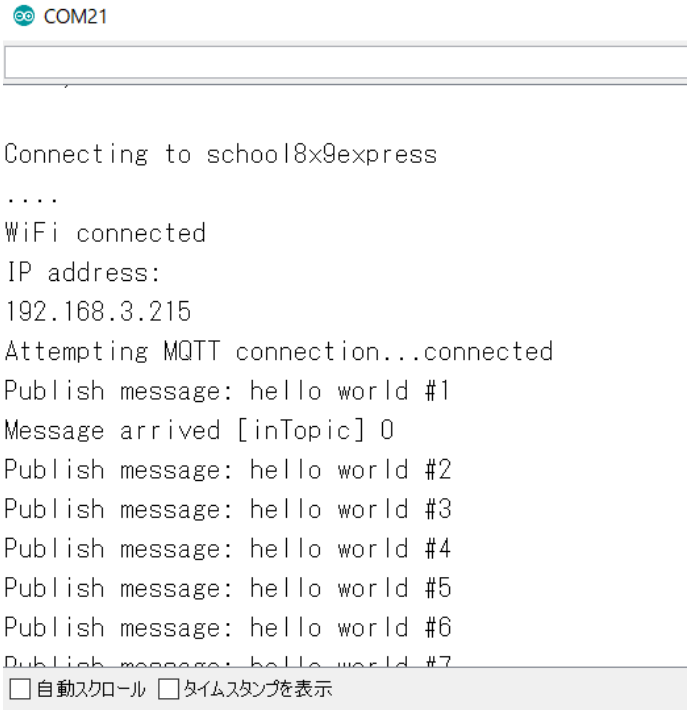
修正が済めば Wi-Fi 接続を行う。33. 34 行目を以下の情報をもとに書きかえる。

| 学内マイコン/IoT 演習用 WiFi の接続設定情報 |
| --- |
| ssid : "CampusIoT-WiFi"<br>password: "0b8b413f2c0fa6aa90e085e9431abbf1fa1b2bd2db0ecf4ae9ce4b2e87da770c"; |

```
31 // Update these with values suitable for your network.
32
33 const char* ssid = ".....";
34 const char* password = ".....";
35 const char* mqtt_server = "broker.mqtt-dashboard.com";
```

〔ポイント〕35 行目では接続する MQTT ブローカーを指定している（ココを変えれば様々な MQTT ブローカーにアクセスできる）。

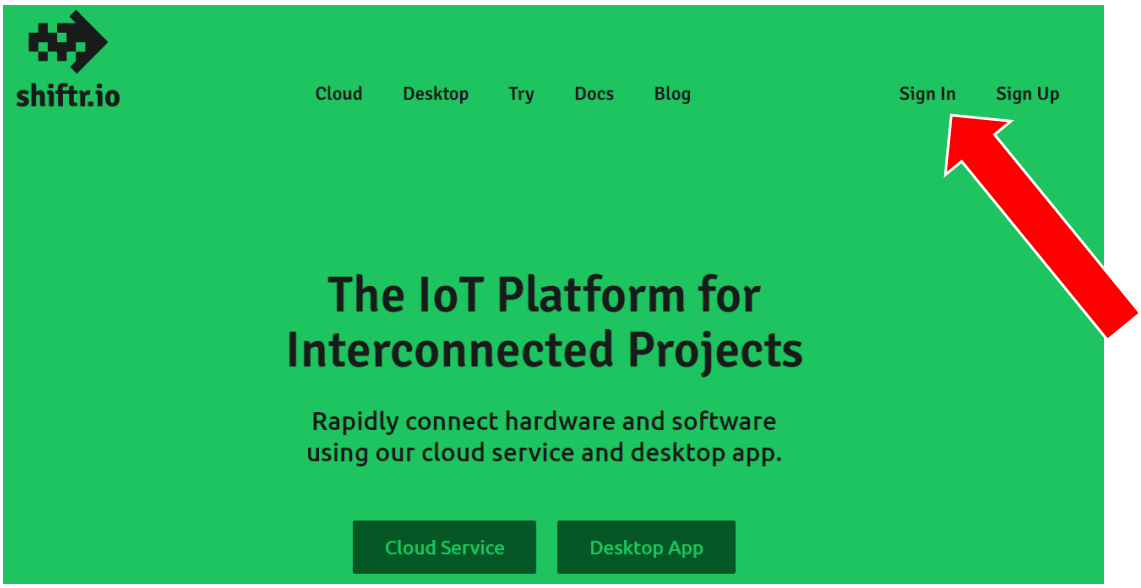
【チーム課題 01 実行結果】以下の様な Publish のメッセージが出つづけていれば OK




←MQTT ブローカーへの接続
←1 回目の Publish メッセージ
←1 度だけ Subscribe が来る。
←2 回目の Publish メッセージ
…

**【チーム課題 02】プロジェクト名「team02_mqtt_shiftr」**

サンプルソースの MQTT ブローカーはパブリックで自由に Subscribe するのが難しいため、MQTT メッセージ・ブローカーのクラウド・サービスを行っている shiftr.io を使う。

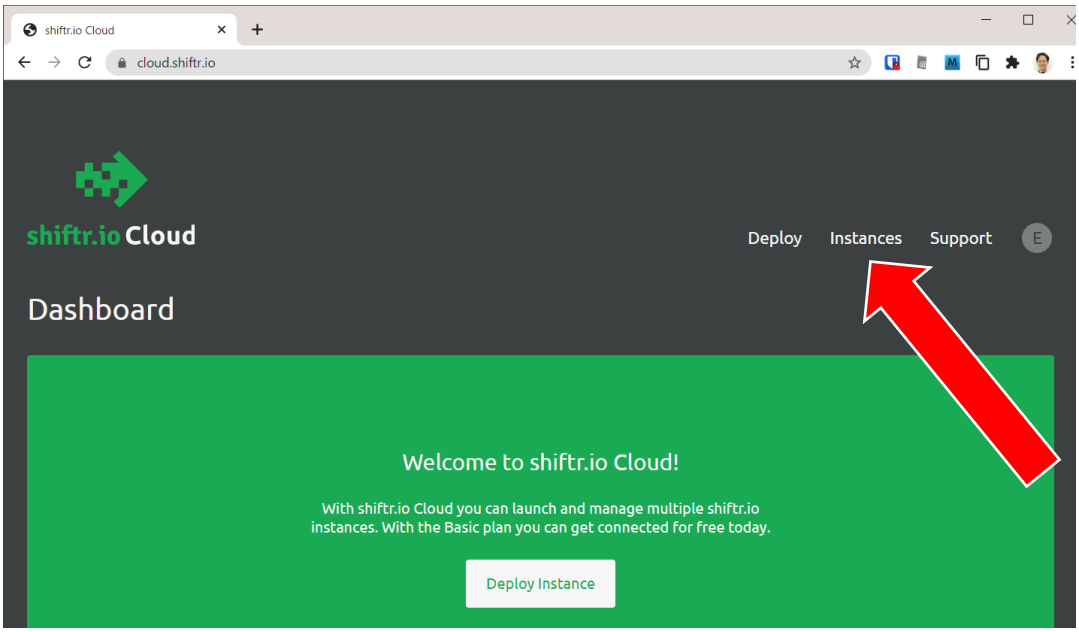



こちらに接続して、Publish/Subscribe を行う。

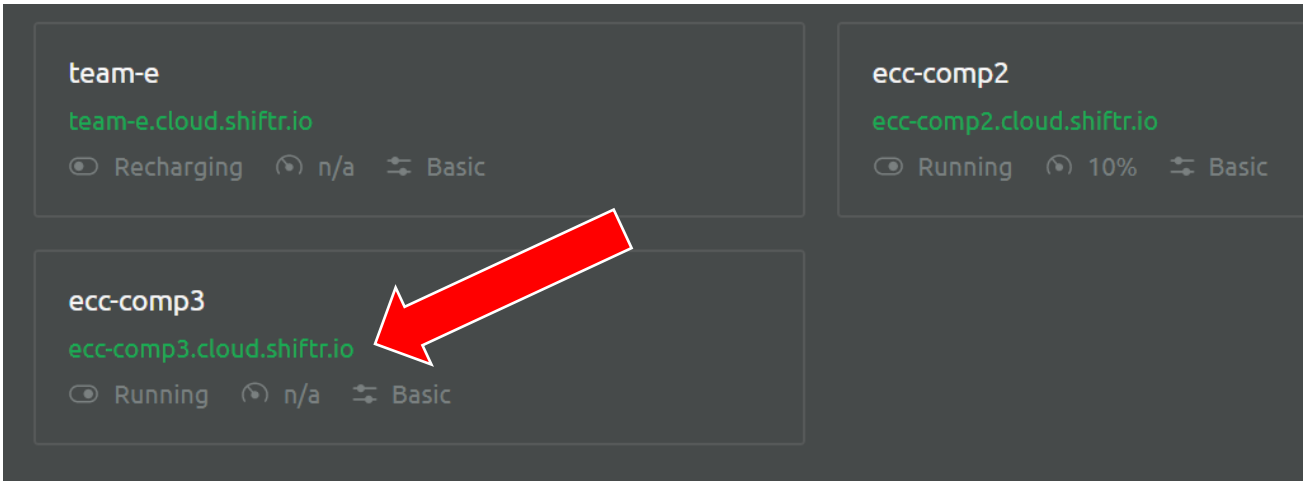
https://www.shiftr.io/ にアクセスし右上の[Sign In]ボタンをクリックして、以下のユーザーでログインする。

| |
|---|
| Email Address: eccandroid10a@gmail.com |
| Password: Nakazakicho2020 |

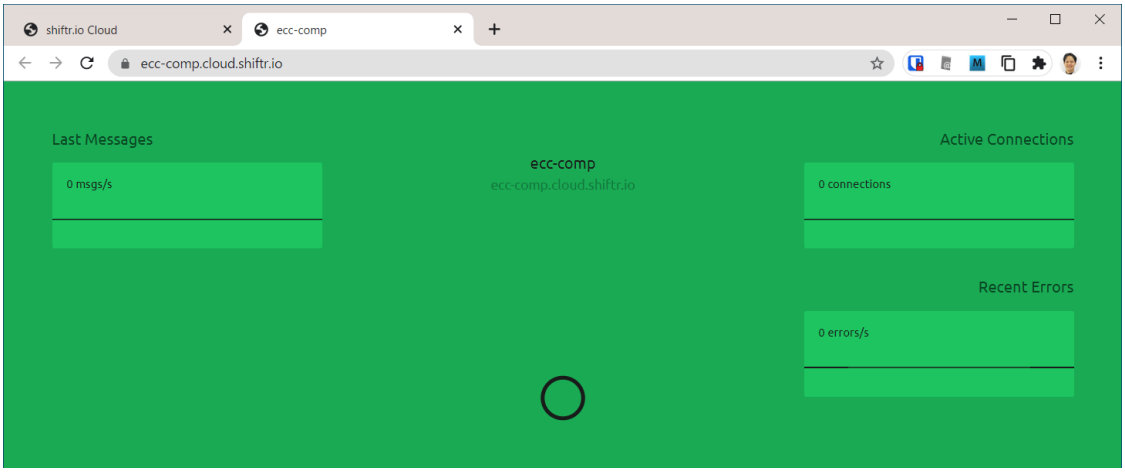
ログインできたらダッシュボード上の「Instances」リンクをクリック。



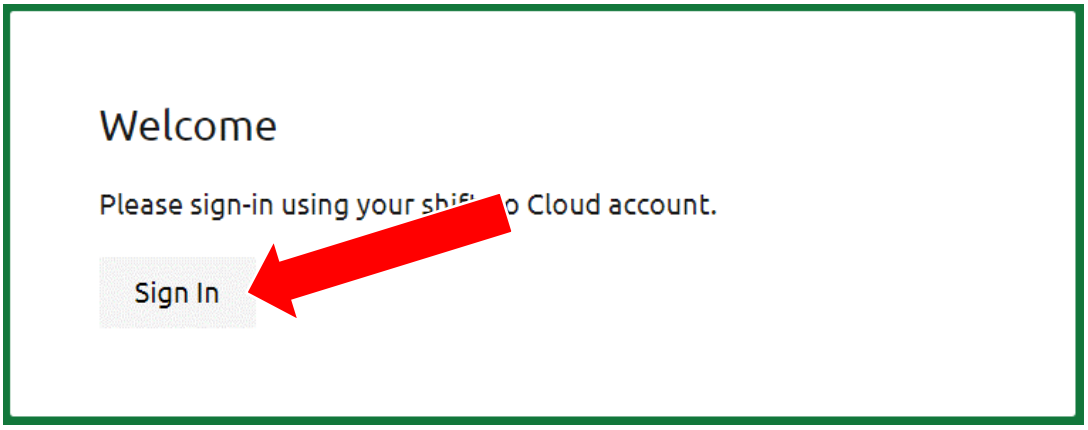

以下の様に、MQTT ブローカーのインスタンスの一覧が表示される。画面をスクロールさせてインスタンス「ecc-comp3」を見つける。インスタンス「ecc-comp3」の Web サービス URL「ecc-comp3.cloud.shiftr.io」をクリックする。※クリックしてから６時間が有効期限となる



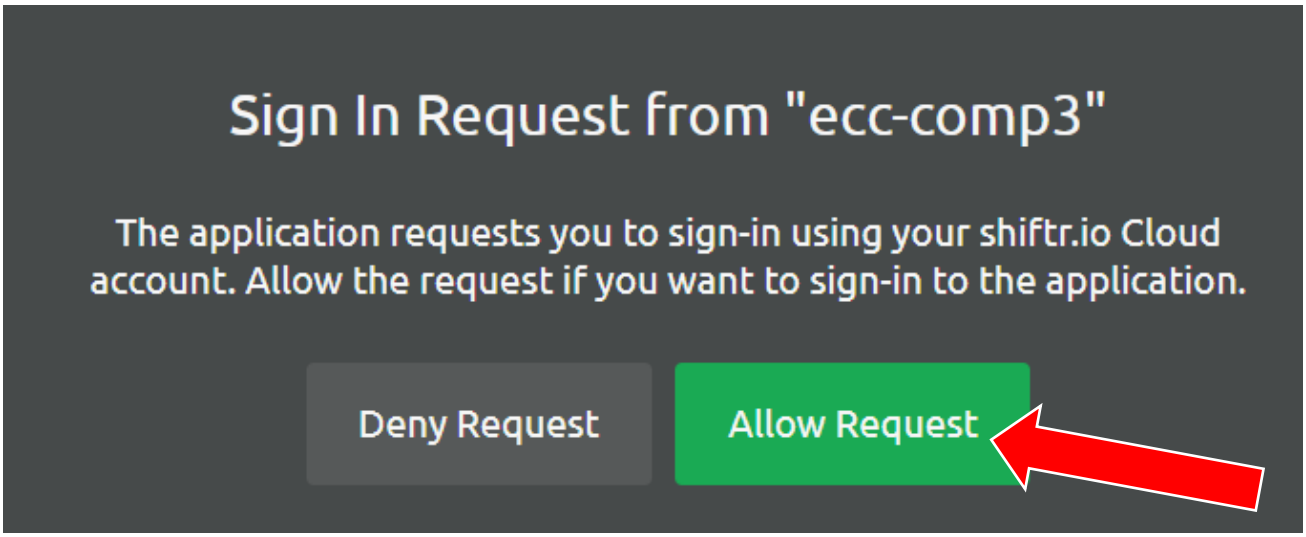

以下のように新しいタブで、「ecc-comp.cloud.shiftr.io」の Web サービス画面が表示される。



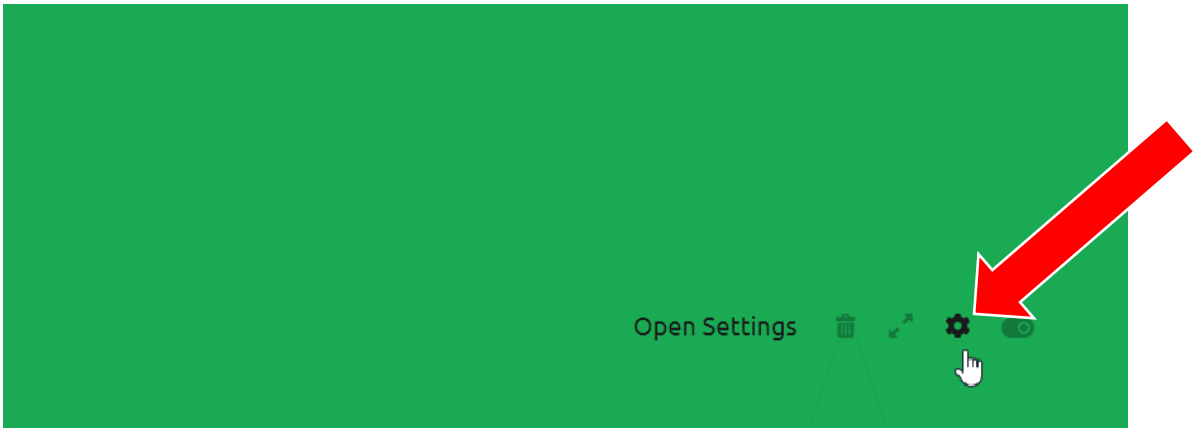
もし、サインインするような画面が出たら、再度サインインする。



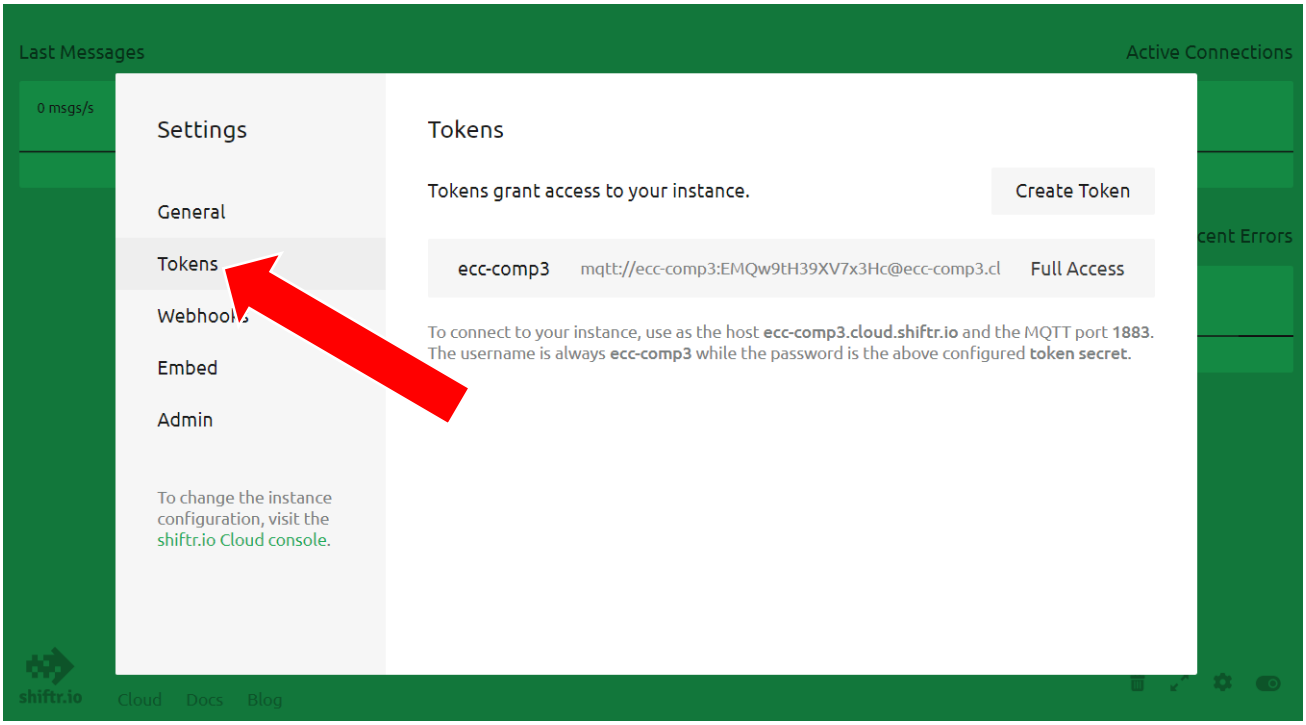

サインインした場合、リクエストを要求されたら Allow(許可)するようにしておくため「Allow Request」をクリックする。

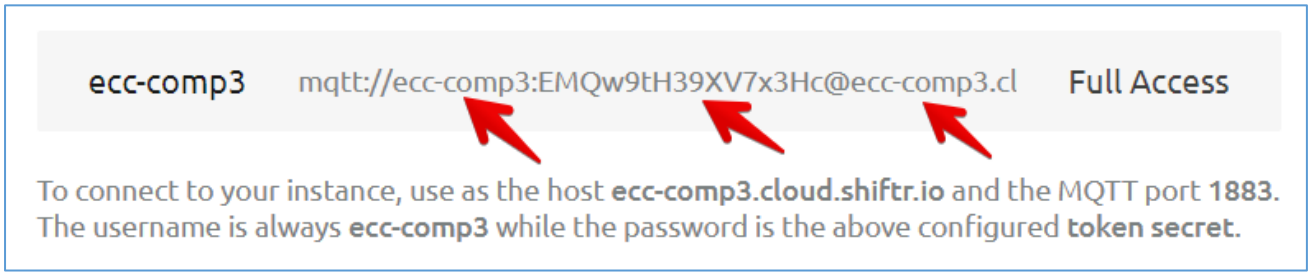



Web サービス画面の右下の歯車をクリックして設定を表示させる。




次の図のように、「Settings」ダイアログ画面内の「Tokens」項目をクリックして、
トークン(接続情報)を表示させる。3 つの矢印の部分が、課題作成ソースに必要な情報になる。



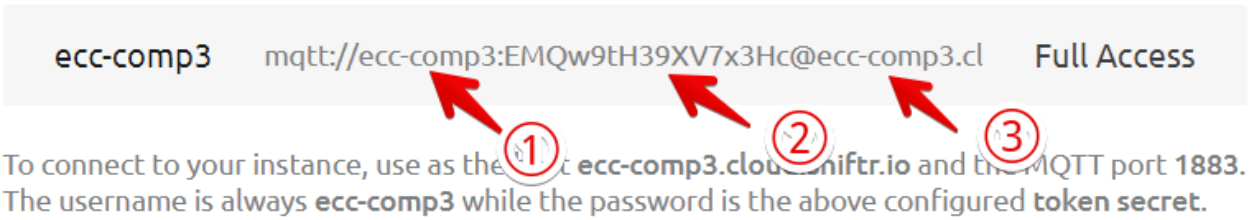




※↑上図のリンクをクリックすると詳細情報が表示されるが、変更可能だが実習中にはあまり表示させない方がいいと思う（間違えて書き換えると全員に迷惑がかかる…）。

という訳で以下に接続情報のテキストを貼り付けておくので、ここからコピー＆ペーストして下さい

```
mqtt://ecc-comp3:EMQw9tH39XV7x3Hc@ecc-comp3.cloud.shiftr.io
```

3 つの矢印の部分は以下のようになる。




①キー（ユーザー名）

②シークレット（パスワード）

③MQTT ブローカーのサーバーアドレス

**課題ソース作成**

前回のチーム課題 01 のソースをコピーして作成し、以下のように改造する。

（１）グローバル変数 mqtt_server に MQTT ブローカーのサーバーアドレスを指定する。

```
//const char* mqtt_server = "broker.mqtt-dashboard.com";
const char* mqtt_server = "ecc-comp3.cloud.shiftr.io";
```

（２）reconnect()関数内で、MQTT サービスにアクセスする①ユーザー名と②パスワードを指定する。

```
    // Attempt to connect
//    if (client.connect(clientId.c_str())) {
    //ecc-comp3用①ユーザー名と②パスワード
    if (client.connect(clientId.c_str(), "ecc-comp3", "EMQw9tH39XV7x3Hc")) {
```

（３）reconnect()関数内で、クライアント ID を「クラス名＋出席番号 2 桁」にする。

```
    //String clientId = "ESP8266Client-";
    //clientId += String(random(0xffff), HEX);
    String clientId = "se2a00";
```

（４）reconnect()関数内で、トピックを**"クラス名/チーム名"**に、送信メッセージを**"自分の名前（ローマ字で）"**にして、Publish（発信・投稿）するように指定する。

```
//      client.publish("outTopic", "hello world");
      client.publish("se2a/team-a", "Yoshida");
```

↑ここでは、トピックが"se2a/team-a" = SE2A クラスのチーム A 班、送信メッセージは"Yoshida" = 吉田先生の名前（ローマ字）

（５）reconnect()関数内で、トピックを**"クラス名/#"**にして、クラス名トピックに該当するすべてのトピックを Subscribe（購読）するように指定する。

```
//      client.subscribe("inTopic");
      client.subscribe("se2a/#");
```

↑ここでは、se2a トピック内のすべてのトピックのメッセージが受信される。

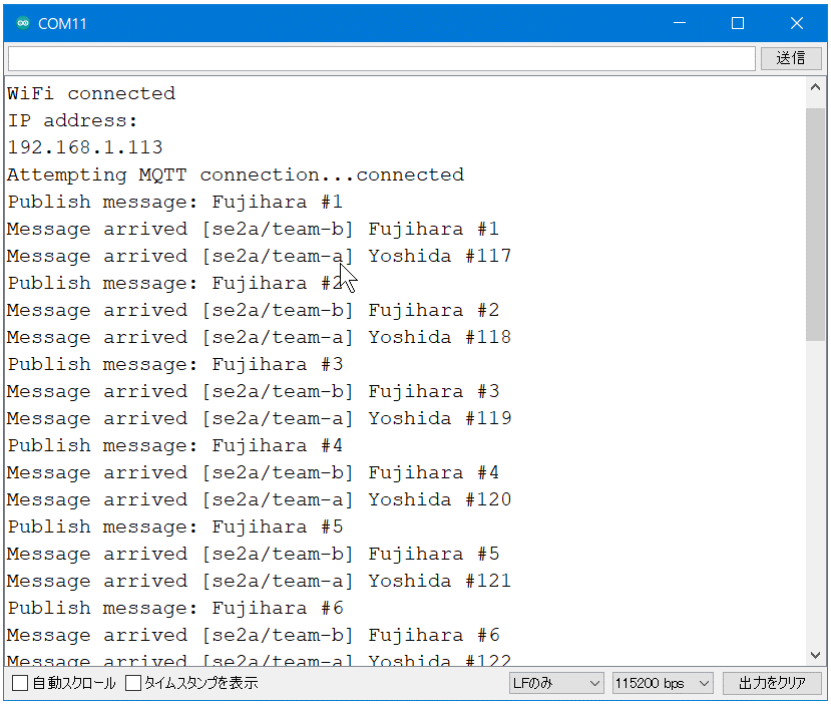
（６）loop（）関数内で、Hello World の文字列を自分の名前（ローマ字）に変えておく。

```
    lastMsg = now;
    ++value;
//    snprintf (msg, 50, "hello world #%d", value);
    snprintf (msg, 50, "Yoshida #%d", value);
    Serial.print("Publish message: ");
```

（７）loop（）関数内で、トピックを"クラス名/チーム名"にして、Publish（発信・投稿）するように指定する。

```
    Serial.print("Publish message: ");
    Serial.println(msg);
//    client.publish("outTopic", msg);
    client.publish("se2a/team-a", msg);
  }
}
```

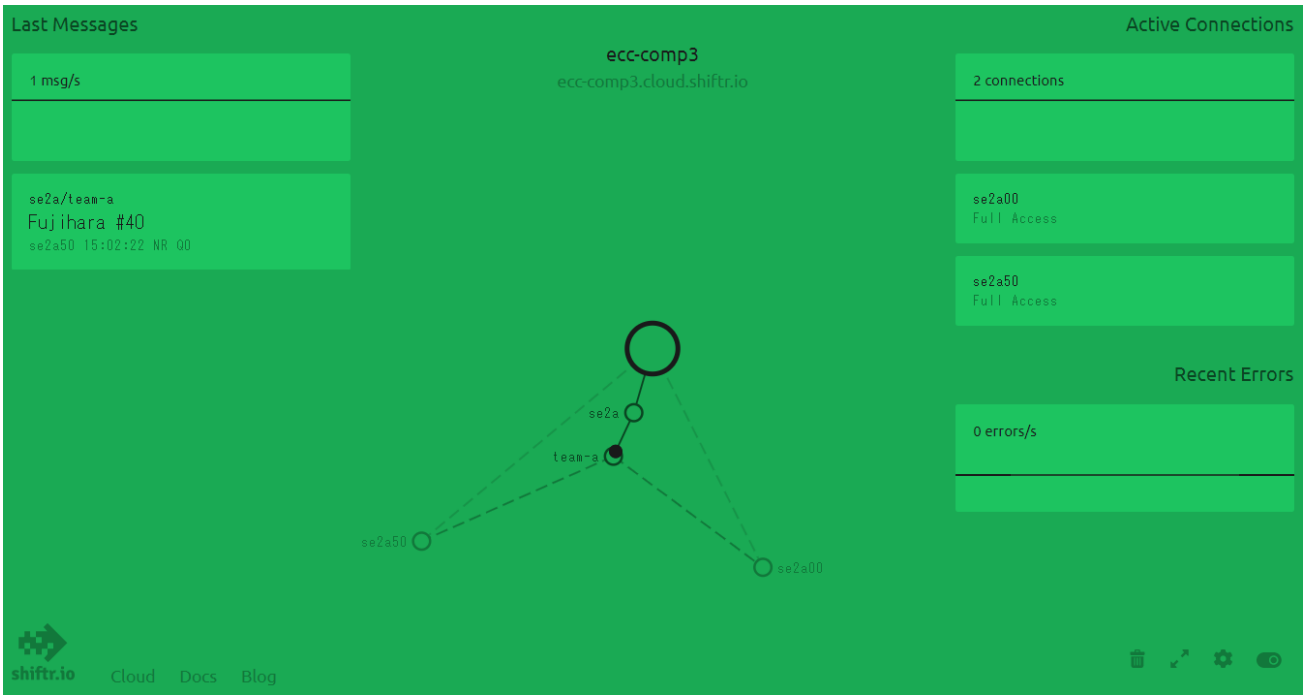
【チーム課題 02 実行結果】



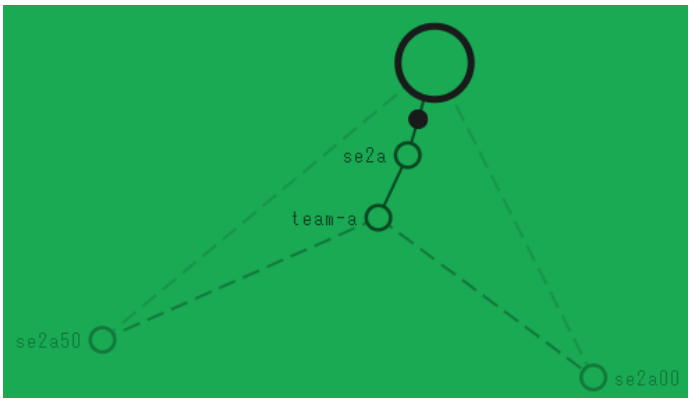

shiftr.io のリアルタイム画面で全員の Pub/Sub 動作を確認できる。

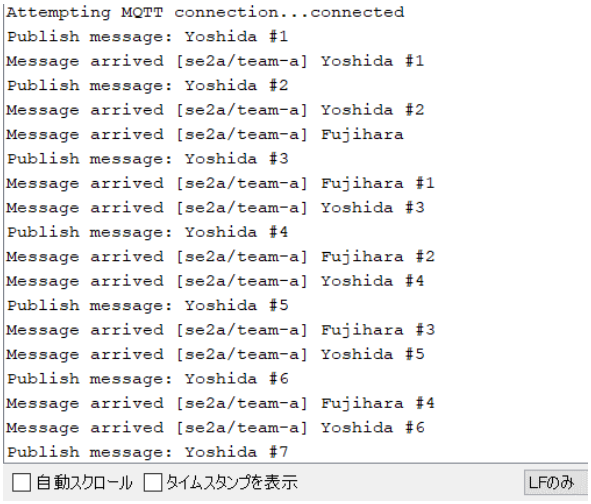
以下の URL をクリックして表示させてみよう。

https://ecc-comp3.cloud.shiftr.io/




ここでは、クラス se2a のチーム team-a に se2a00 の Yoshida、se2a50 の Fujihara がいる。




2 人とも、Subscribe（受信・購読）はトピック「se2a/#」をしていているのでクラス内のすべてのトピックのメッセージが受信されている。

**【チーム課題 03】プロジェクト名「team03_mqtt_shiftr_team」**

MQTT ブローカー・インスタンス「ecc-comp3」でパブリッシュ／サブスクライブができたら、チームごとに MQTT ブローカー・インスタンスを変えて実行する。前回の課題のソースをコピーして作成する。shiftr.io サイトで「instances」のリンクをクリックして、チームごとに設定を変えて各チームでトピックがやりとりされているか確かめること。


Instances の MQTT ブローカー・インスタンス一覧画面。チーム名（インスタンス）の Web サービス URL をクリックしてリアルタイムモニターを表示させる。

動作確認は、各々の Web サービス URL のページのリアルタイムモニターで確認できる。

team-a の Web サービス URL https://team-a.cloud.shiftr.io/

team-b の Web サービス URL https://team-b.cloud.shiftr.io/

team-c の Web サービス URL https://team-c.cloud.shiftr.io/

team-d の Web サービス URL https://team-d.cloud.shiftr.io/

team-e の Web サービス URL https://team-e.cloud.shiftr.io/

team-f の Web サービス URL https://team-f.cloud.shiftr.io/