

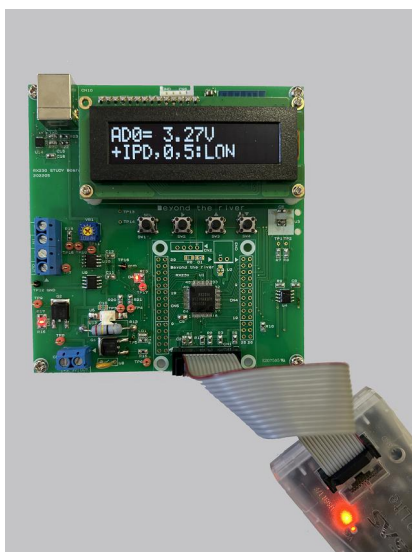
RX230 マイコン学習セット マニュアル 応用編

第1版 2022.6.10

【 製品概要 】

本マニュアルはRX230 R5F52306ADFM（64ピン）マイコンを使ったマイコン学習セットの応用プログラムの動作について解説しています。

※本学習セット開発にはルネサスエレクトロニクス社製E2Lite（E2L）が別途必要です。



3. 応用プログラム

3-1. PWM sample20

プログラム : PWMでモーターの速度を変える

3-2. RGBWセンサーsample21

プログラム : RGBWセンサーで読み取った各色の値を有機ELに表示する
 I2Cインターフェイス

3-3. 温度制御 sample22

プログラム : ON/OFF制御で温度制御をおこなう。

 ヒーターは抵抗、温度センサーMCP9801、ウォッチドグタイマー使用

応用プログラム1 : sample22__a 比例（P）制御動作

応用プログラム2 : sample22__b 比例積分（PD）制御動作

3-4. Wi Fi : sample23

プログラム : A/Dの値をWi Fiでパソコンやスマホに送り、表示する。

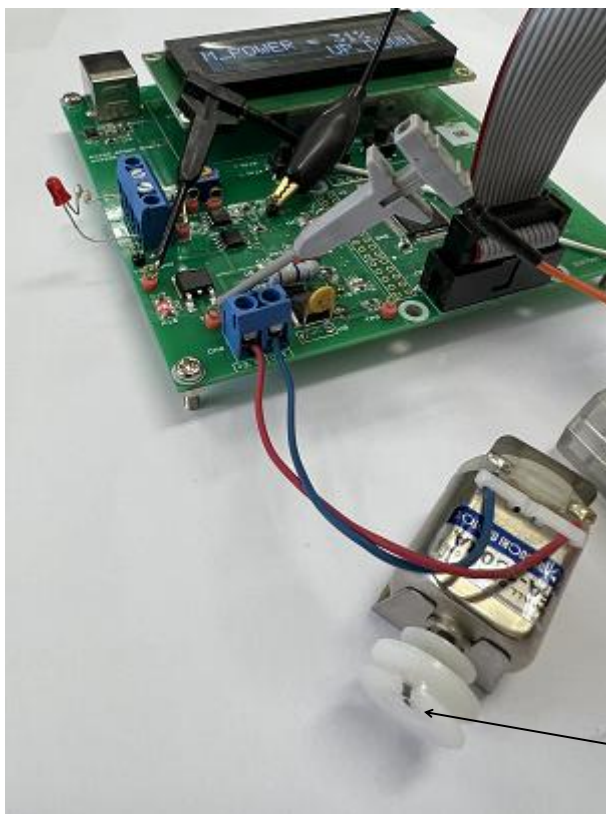
応用プログラム : A/Dの値をWi Fiでパソコンやスマホに送り、表示する。かつ、
 パソコンやスマホからのコマンド送信により学習ボード側のLEDをON/OFFさせる。

3-1 sample 20 PWMでモーターの速度を変える

【 動作概要 】



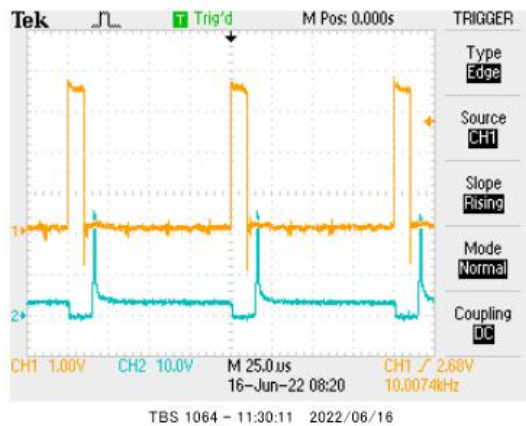
UPキー ▲ 、DOWNキー ▼ 操作でモーターへの出力を0~100%変えてみます。



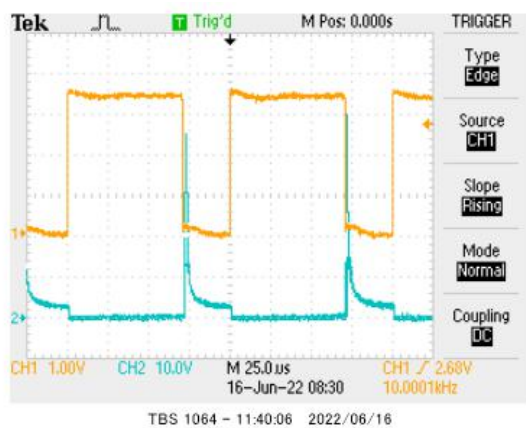
学習セット添付のモーターは赤をCN9の+3.3V、青をOUTに接続して下さい。モーター添付の白いプーリーをシャフトに付け、印を付けると回転しているかどうか分かりやすいです。」

初め出力は9%に設定されています。UPキーを押して70%を超えると回転し始めます。一度回転しだすとDOWNキーで50%程度まで下げても停止しません。

下は9%の時のTP9 (黄色) Q2のベース信号、TP8 (青) Q2のコレクタ信号です。



下は70%の時の波形です。Q2のベースに入る黄色信号の幅が広がっているのが分かるかと思います。



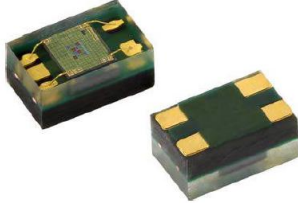
100%になると黄色い波形の落ち込みがほぼなくなり、PWMでなく、DC電圧を加えたのと同じになります。

【 コード生成 】

以下省略

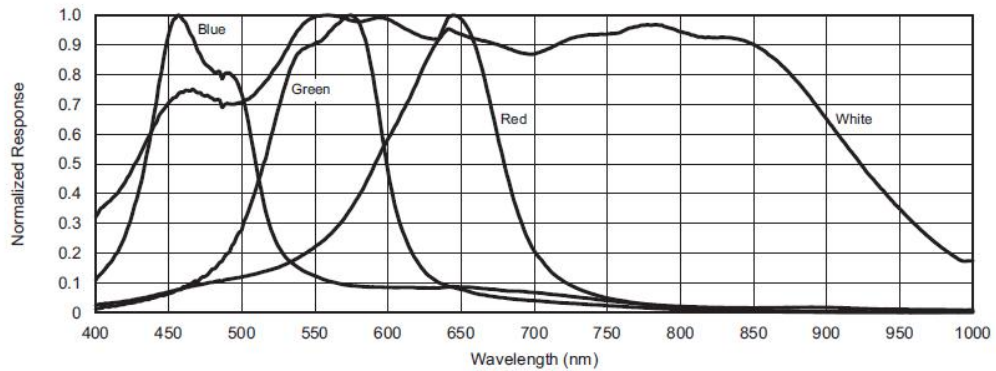
3-2. RGBWセンサー sample 21 I2Cインターフェイス

【 動作概要 】



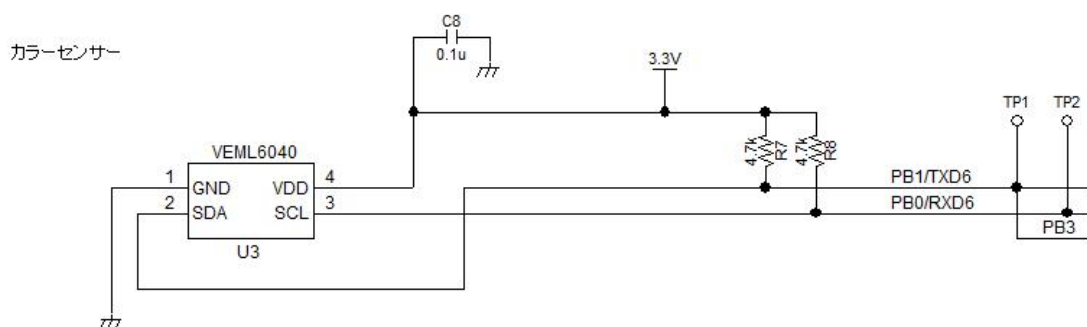
RGBWセンサーで読み取った各色の値を有機ELに表示します。VISHY社のRGBWカラーセンサーVEML6040をI2Cインターフェイスで読み込んで、有機ELに表示します。光の3原色であるR（赤）、G（緑）、B（青）に加えて赤外域まで読み込めるW（白）のデータも得られます。

TYPICAL PERFORMANCE CHARACTERISTICS ($T_{amb} = 25\text{ }^{\circ}\text{C}$, unless otherwise specified)



【 ハードウェア 】

PB0をI2CのSCLに、PB1をSDAのデータ出力、PB3をSDAのデータ入力に使っています。

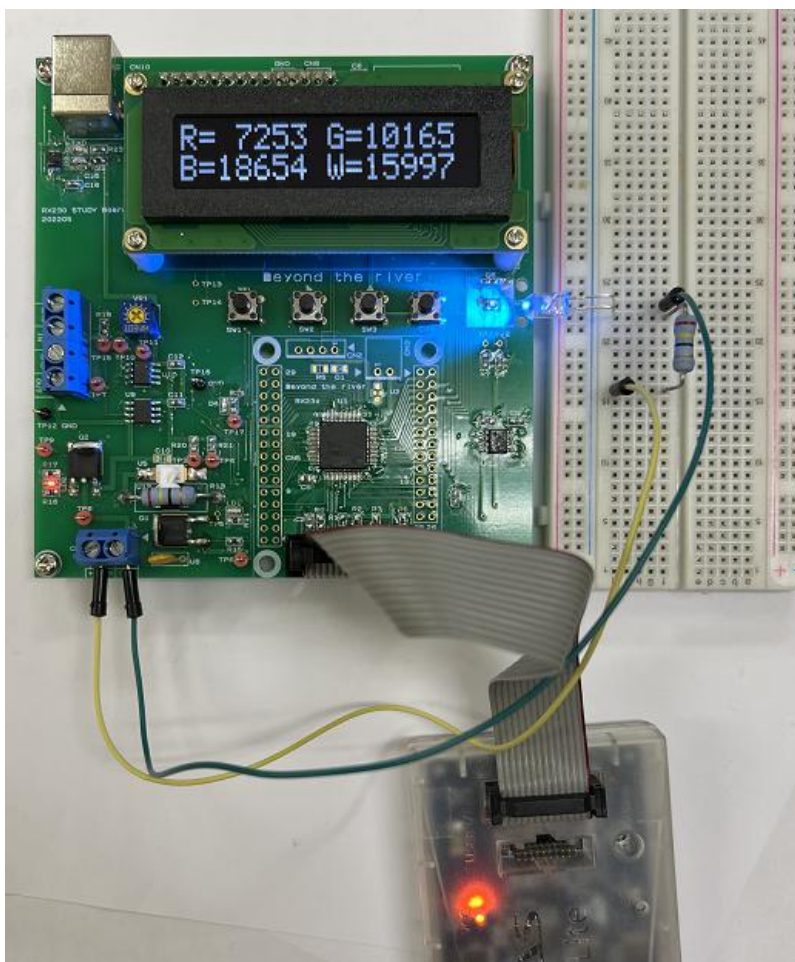
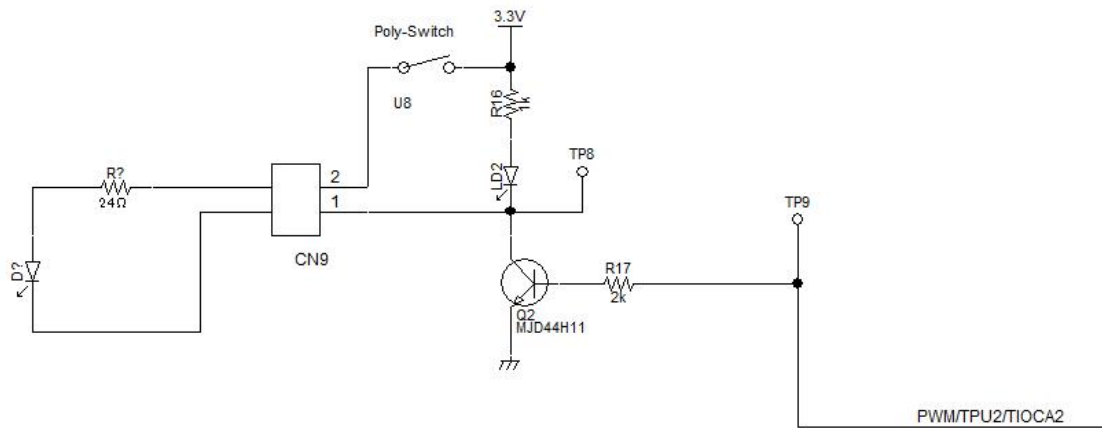


【 コード生成 】

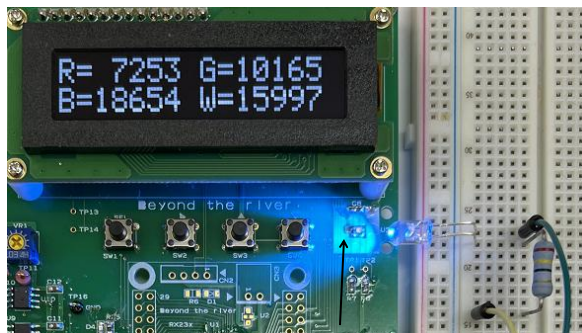
以下省略

【 評価 】

ブレッドボード上にCN9から2本の線で抵抗24ΩとLEDを接続して、センサのそばで5秒ごとに点滅させています。ブルーのLED（OSUB5161A 秋月電子通商）を3.3Vで光らせるのは少し無理があるのですが、一応、光りました。



下の写真は青のLED OFF、ON時の各データの違いです。



センサはここです。こちらはブルーのLEDを点灯した時の数値です。

LEDが消灯すると数値が下がります。



RGBW	LED OFF時	LED ON時	ON/OFF 倍率
R	1 1 4 4	7 2 5 3	6. 3
G	1 4 1 9	1 0 1 6 5	7. 1
B	5 1 4	1 8 6 5 4	3 6. 2
W	2 0 4 5	1 5 9 9 7	7. 8

R (赤) やG (緑)、W (白) が6~7倍の上昇に比べ、B (青) は3.6倍と大きな上昇をみせているので、このLEDがセンサVEML6040の青のピーク波長感度450nm近傍の波長を発光している=青色に見えるであろうことが分かります。

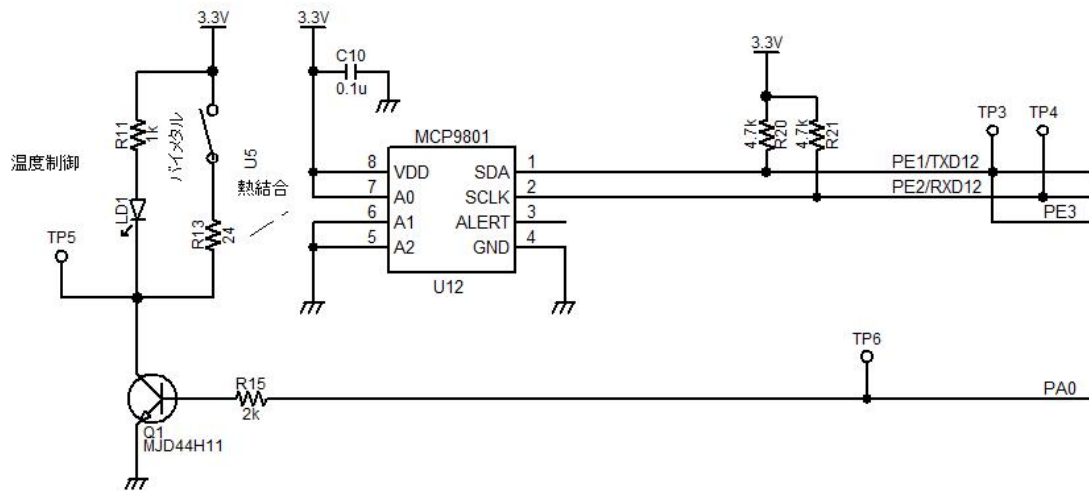
このように発光でも透過光でも、このセンサを使ってR, G, B, W数値を比べれば光の波長が大まかに分かります。色の微妙な違い判定など様々な用途に使えらると思います。

3-3. ON/OFF温度制御 sample 22 I2Cインターフェイス

【 動作概要 】

トランジスタQ1で抵抗R13をドライブし、発熱させます。その下にはシリコンで熱結合された温度センサMCP9801が実装されていて、40℃以下ではQ1をON、以上ではOFFさせて40℃近傍の温度に保つ制御を行います。

【 ハードウェア 】



PA0でトランジスタQ1をON/OFFさせています。発熱用のR13とシリコンゴムを介して温度センサーMCP9801、バイメタルU5が熱結合されています。バイメタルは90℃でR13の電源をOFFにします。通常、この抵抗は最大でも室温+25℃前後しか発熱しませんので、ソフトウェアでQ1がONになりっぱなしでも90℃まで行きませんが、安全を見て設置されています。

【 コード生成 】

以下省略

【 解説 】

以下省略

【 応用プログラム 】

二つあります。

応用プログラム1はON/OFF制御より動作が安定すると言われている比例（P：プロポーションナル）制御です。

応用プログラム2比例制御に積分動作（I：インティジャー）を加えたプログラムになります。

応用プログラム1 : `sample22_a` 比例（P）制御動作

応用プログラム2 : `sample22_b` 比例積分（PI）制御動作

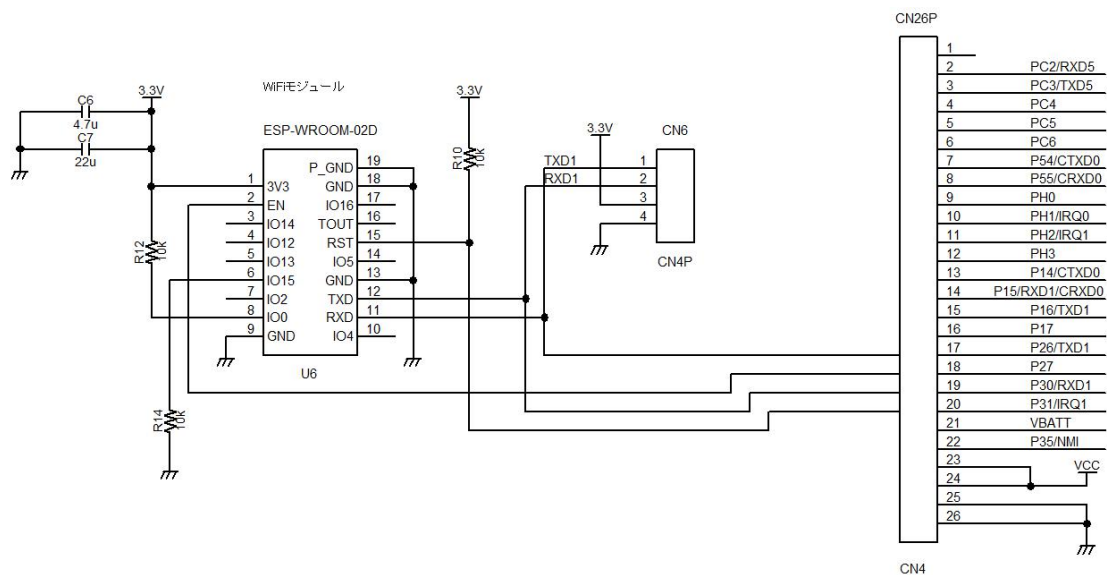
3-4.WiFi : sample 23

プログラム : A/Dの値をWiFiでパソコンやスマホに送り、表示する。

【 動作概要 】

秋月電子通販さんのESP-WROOM-02D ESP8266EX (SoC, 32bit) をSCI インターフェイス (TXD1, RXD1) でRX230 CPUと接続し、RX230のA/Dコンバータの値をWiFiで送信して、WiFiを持つパソコンや携帯電話で表示します。

【 ハードウェア 】



RX230のTXD1をESPのRXDに、RXD1をTXDに接続しています。ENはチップのインネーブル、RSTはリセットです。

【 コード生成 】

以下省略

【 ソフトウェア概要 】

以下省略

【 WiFiをパソコンで受信 】

パソコン側のターミナルプログラムはUSB接続の時に使用したテラタームを使います。

WiFiを搭載しているパソコン→インターネットアクセス→頭にESPがついた接続先を探します。「接

続」をクリック。



接続出来たらプロパティをクリック



IPv4 DNSサーバアドレスが表示されますので、そこにテラタームを接続します。**IPv4 アドレス**ではありませんのでご注意ください！

ESP_2F9377

IP 設定

IP 割り当て: 自動 (DHCP)

編集

プロパティ

SSID: ESP_2F9377
プロトコル: 802.11g
セキュリティの種類: オープン
ネットワーク帯域: 2.4 GHz
ネットワークチャンネル: 1
リンク速度 (送受信): 54/54 (Mbps)
リンク ローカル IPv6 アドレス: fe80::7077:ab0b:1754:8beb%10
IPv4 アドレス: 192.168.4.1
IPv4 DNS サーバー: 192.168.4.1
製造元: Intel Corporation
説明: Intel(R) Wi-Fi 6 AX201 160MHz
ドライバーのバージョン: 22.120.0.3

テラターム → 新しい接続 以下のように設定します。

Tera Term: 新しい接続

TCP/IP ホスト(T): 192.168.4.1
 ヒストリ(O)
サービス: Telnet TCPポート #(P): 5000
 SSH SSHバージョン(V): SSH2
 その他 IPバージョン(N): AUTO

シリアル(E) ポート(R): COM3: ATEN USB to Serial Bridge (COM)

OK キャンセル ヘルプ(H)

TCPポート番号の5000は初期化で設定している値です。

```
unsigned char String_2[] = "AT+CIPSERVER=1,5000\r\n";
```

//ポート番号

「OK」をクリックします。

うまく接続されれば下図のようにAD0=XXXXと繰り返し表示されます。

```
192.168.4.1 - Tera Term VT
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)
ADO= 2.34V
ADO= 2.34V
ADO= 2.34V
ADO= 2.34V
ADO= 2.34V
ADO= 2.34V
ADO= 2.34V
ADO= 2.34V
ADO= 2.34V
ADO= 2.34V
ADO= 2.34V
ADO= 2.34V
ADO= 2.34V
ADO= 2.34V
ADO= 2.34V
ADO= 3.07V
ADO= 3.27V
ADO= 3.27V
ADO= 0.47V
ADO= 0.05V
ADO= 0.04V
ADO= 0.05V
ADO= 0.04V
ADO= 0.05V
ADO= 0.04V
ADO= 0.05V
```

VR1を回すと値が変わるのが確認できます。

【 WiFiをスマホで受信 】

アンドロイドでもiphoneでも同じ要領で受信、表示できます。

- ①ESPとスマホをWiFi接続する
- ②IPv4 DNSサーバーアドレスを確認する
- ③ターミナルソフトに②で確認した値を設定、動作させる。

です。順に説明します。

ターミナルソフトはアンドロイド、iphone両版があるTCP Telnet Terminalを
使いました（無償版）



使い方をiphoneで説明します。

①ESPとスマホをWiFi接続する 設定→WiFi→EPS-XXXX を選択し、クリック

以下省略

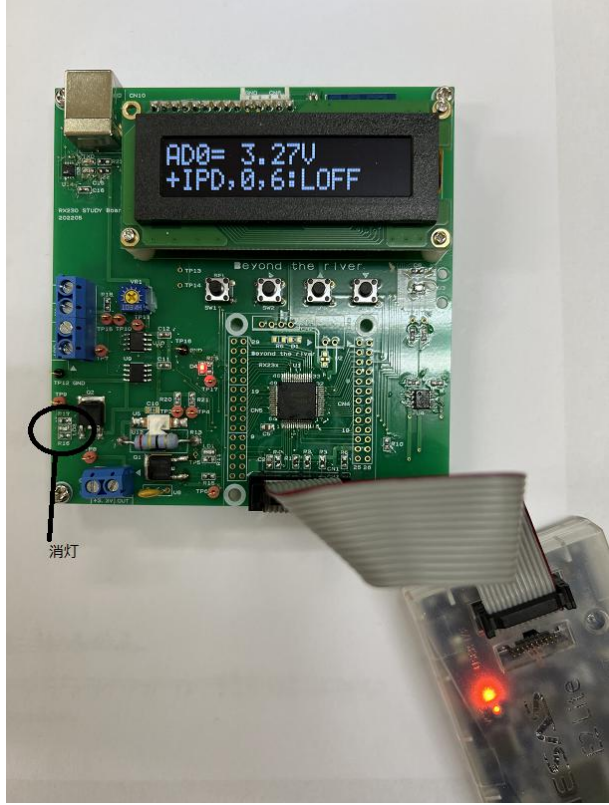
【 応用 】

sample23_aはESPからのA/Dデータを受信するだけでなく、スマホやパソコン側からコマンドを送信し、LED D2 をON/OFFさせるプログラムです。

LONと入力し「Send ASCII」でD2が点灯します。有機ELに受信したコマンドが表示されます。



WiFiを通して本機とパソコンやスマホを使った様々な応用が可能です。



それぞれはそれぞれの会社の登録商標です。

フォース及びFORCE®は弊社の登録商標です。

1. 本文章に記載された内容は弊社有限会社ビーリバーエレクトロニクスの調査結果です。
2. 本文章に記載された情報の内容、使用結果に対して弊社はいかなる責任も負いません。
3. 本文章に記載された情報に誤記等問題がありましたらご一報いただけますと幸いです。
4. 本文章は許可なく転載、複製することを堅くお断りいたします。

お問い合わせ先：

〒350-1213 埼玉県日高市高萩1141-1

TEL 042(985)6982

FAX 042(985)6720

Homepage : <http://beriver.co.jp>

e-mail : info@beriver.co.jp

有限会社ビーリバーエレクトロニクス ©Beyond the river Inc. 20220630