【カメラを作るぞ】プロジェクト

２０２３年４月２６日

事前チェック

１．ino ファイルを作成する。

２．スケッチ例(ESP32->camera->cameraWebServer）の

cameraWebServer.ino

app_httpd.cpp

camera_index.h

camera_pins.h

をコピーする。

３．PSRAM について検討する。

外部に SPI 接続の PSRAM を用意しないといけなさそう。

IPS6404 というもの。

Mouser に APS6404L-3SQR-SN（互換）があった。

４．camera_pins.h を参考に回路図を作ってみようとするが、

PSRAM のピン割り当てがない。

また、カメラの書類によってピン番号がかなり異なる。

５．秋月電子で　ＥＳＰ－ＥＹＥ　が 2980 円で販売していた。

これなら、基板を起こすまでもないか。

だけど、これだと外部 I/O が使えない。カメラで使っている I2C を

使えばいいかも。

でも、ピンがでていない。

６．秋月電子で販売している　ESP32-S3-WROOM-1-N16R8 なら

内部に PSRAM を内蔵してさらに USB ポートもあり、

I/O もだいぶ増えている。

ESP32-WROVER-B も内部に PSRAM を内蔵しているが、

ディスコンになっているし、古い。

７．カメラは　OV2640　にする。日昇で、６００円くらいで販売している。

回路検討

１．カメラとのインターフェースのピン番号を変更できるのか。

１．I2C はたぶん問題なし。

２．XCLK,VSYNC,HREF,PCLK は…できるらしい。

３．Y2-Y9 は…できるらしい。

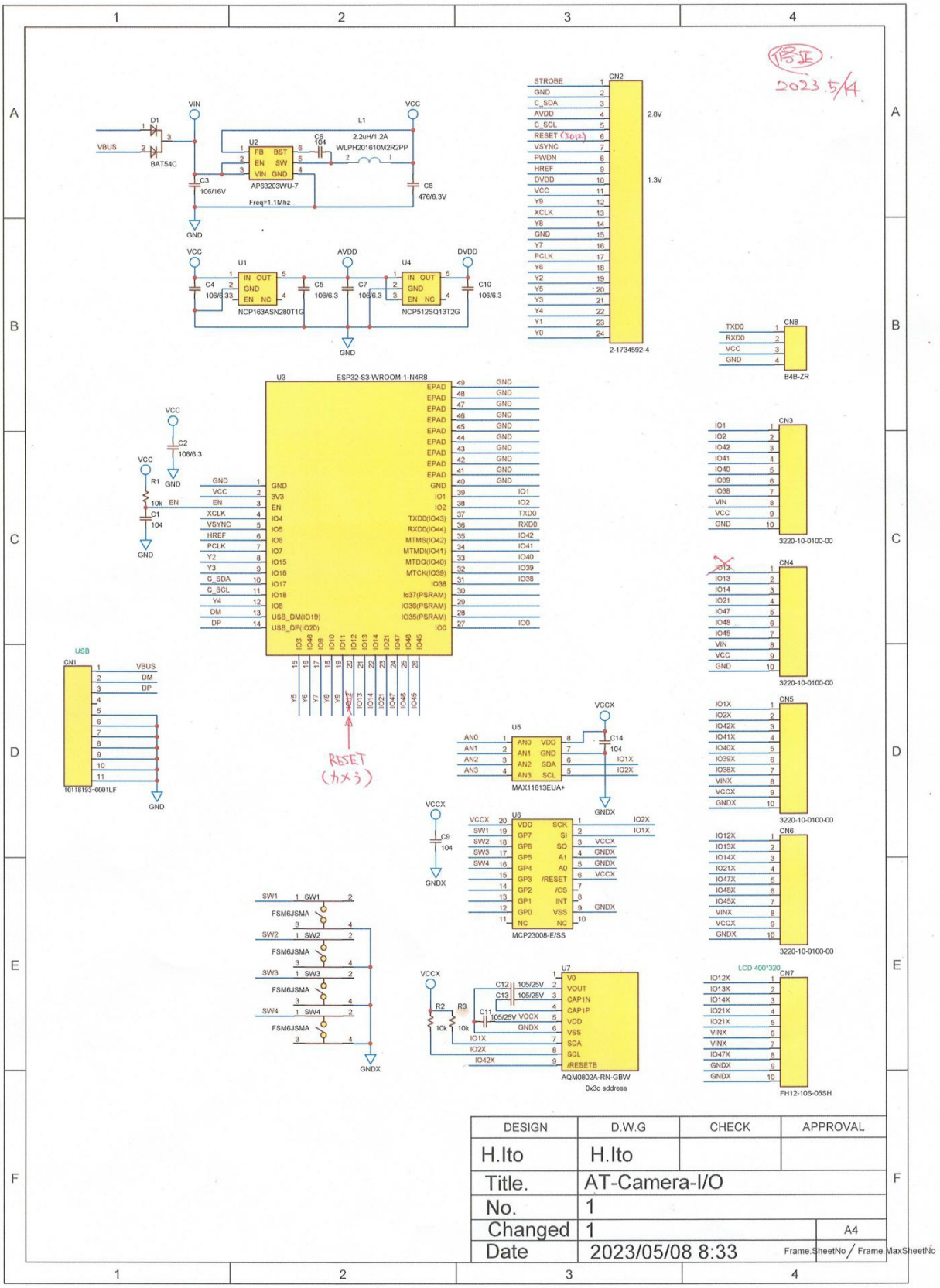
４．RESET は必要か…あればいい。

ESP32S3 Technical Reference Manual の
Table 62. Peripheral Signals via GPIO Matrix によれば
各入力信号、出力信号は　48 本の GPIO ピンに配置できるらしい。
たとえば、CAM_DATA_in0-15 はピン番号を設定できるようです。

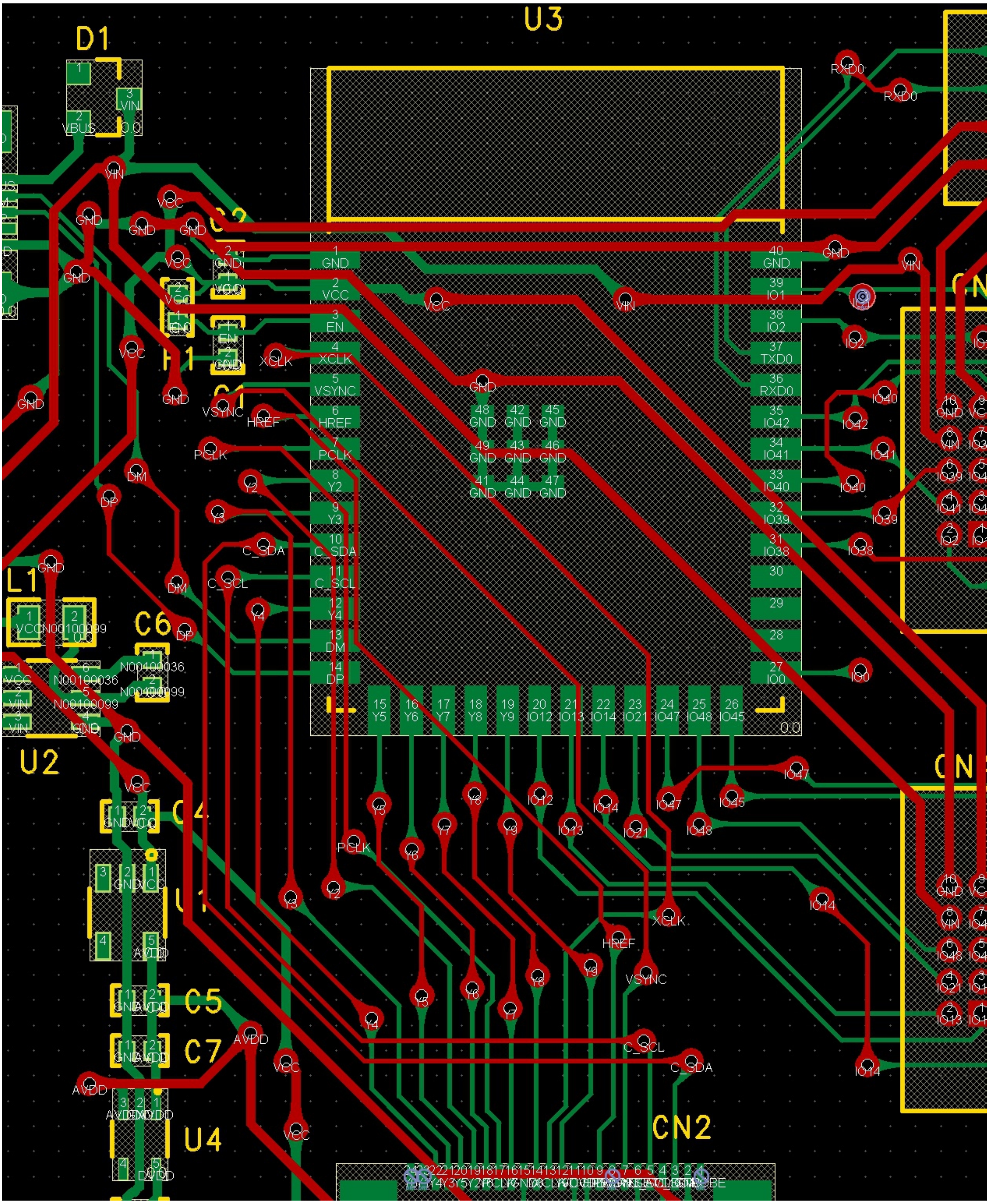
２．カメラの電圧は２電源で２．８V と１．３V を用意する。

１．３V の方は、１．２V だったりする回路もあるが、とりあえず１．３V。
RESET はつながないで、後でジャンパできるようにした。
I/O も使えるのを確認するため、LCD(I2C と SPI）、拡張 I/O,拡張 A/D を
用意してみる。スイッチも４個配置。

回路図：


修正
2023.5/14
CN2
STROBE
GND
C_SDA
AVDD
C_SCL
RESET (IO12)
VSYNC
PWDN
HREF
DVDD
VCC
Y9
XCLK
Y8
GND
Y7
PCLK
Y6
Y2
Y5
Y3
Y4
Y1
Y0
2.8V
1.3V
2-1734592-4
VIN
VCC
D1
BAT54C
VBUS
L1
2.2uH/1.2A
WLPH201610M2R2PP
U2
FB BST
EN SW
VIN GND
AP63203WU-7
Freq=1.1Mhz
C3
106/16V
C6
104
C8
476/6.3V
GND
U1
IN OUT
GND
EN NC
NCP163ASN280T1G
U4
NCP512SQ13T2G
C4
C5
C7
C10
106/6.3
AVDD
DVDD
U3
ESP32-S3-WROOM-1-N4R8
EPAD
GND
3V3
EN
IO1
IO2
TXD0(IO43)
RXD0(IO44)
MTMS(IO42)
MTMDI(IO41)
MTDO(IO40)
MTCK(IO39)
IO38
IO37(PSRAM)
IO36(PSRAM)
IO35(PSRAM)
IO0
XCLK
IO4
IO5
IO6
IO7
IO15
IO16
IO17
IO18
IO8
USB_DM(IO19)
USB_DP(IO20)
VSYNC
HREF
PCLK
Y2
Y3
C_SDA
C_SCL
Y4
DM
DP
C2
R1
10k
C1
104
RESET
(カメラ)
CN8
TXD0
RXD0
VCC
GND
B4B-ZR
CN3
IO1
IO2
IO42
IO41
IO40
IO39
IO38
VIN
3220-10-0100-00
CN4
IO12
IO13
IO14
IO21
IO47
IO48
IO45
CN5
IO1X
IO2X
IO42X
IO41X
IO40X
IO39X
IO38X
VINX
VCCX
GNDX
CN6
IO12X
IO13X
IO14X
IO21X
IO47X
IO48X
IO45X
USB
CN1
VBUS
DM
DP
10118193-0001LF
U5
AN0
AN1
AN2
AN3
AN0 VDD
AN1 GND
AN2 SDA
AN3 SCL
MAX11613EUA+
C14
U6
VCCX
SW1
SW2
SW3
SW4
GP7
GP6
GP5
GP4
GP3
GP2
GP1
GP0
NC
SCK
SI
SO
A1
A0
/RESET
/CS
INT
VSS
MCP23008-E/SS
C9
SW1 SW2 SW3 SW4
FSM6JSMA
U7
V0
VOUT
CAP1N
CAP1P
VDD
VSS
SDA
SCL
/RESETB
AQM0802A-RN-GBW
0x3c address
C12
C13
C11
105/25V
R2
R3
10k
LCD 400*320
CN7
FH12-10S-05SH
DESIGN
D.W.G
CHECK
APPROVAL
H.Ito
H.Ito
Title.
AT-Camera-I/O
No.
1
Changed
1
A4
Date
2023/05/08 8:33
Frame.SheetNo / Frame.MaxSheetNo

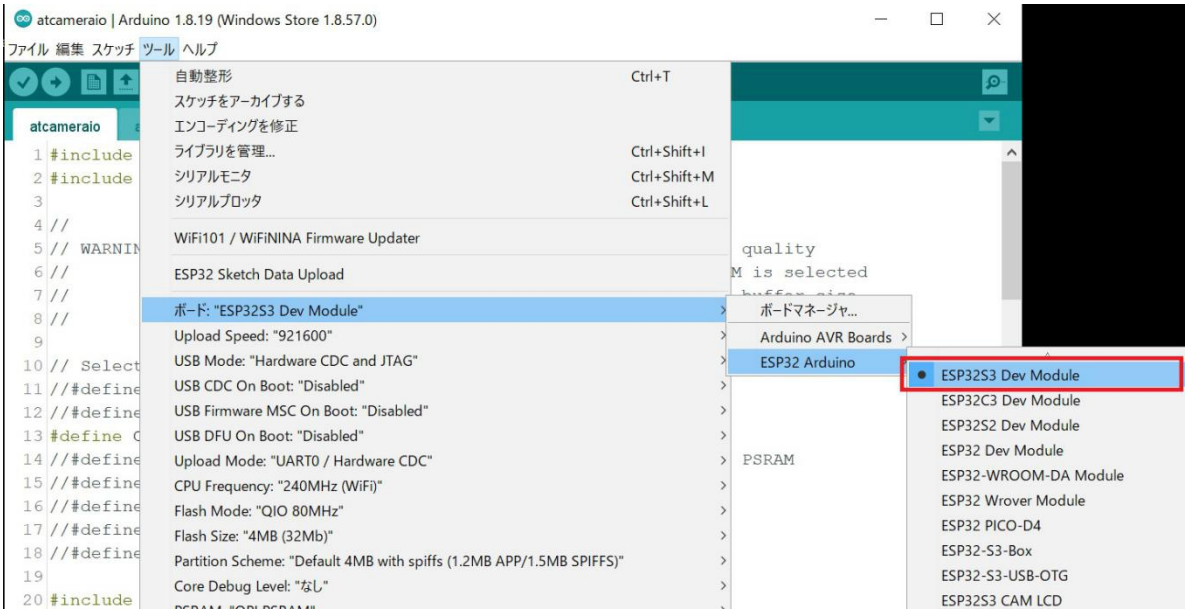
基板上の信号位置：

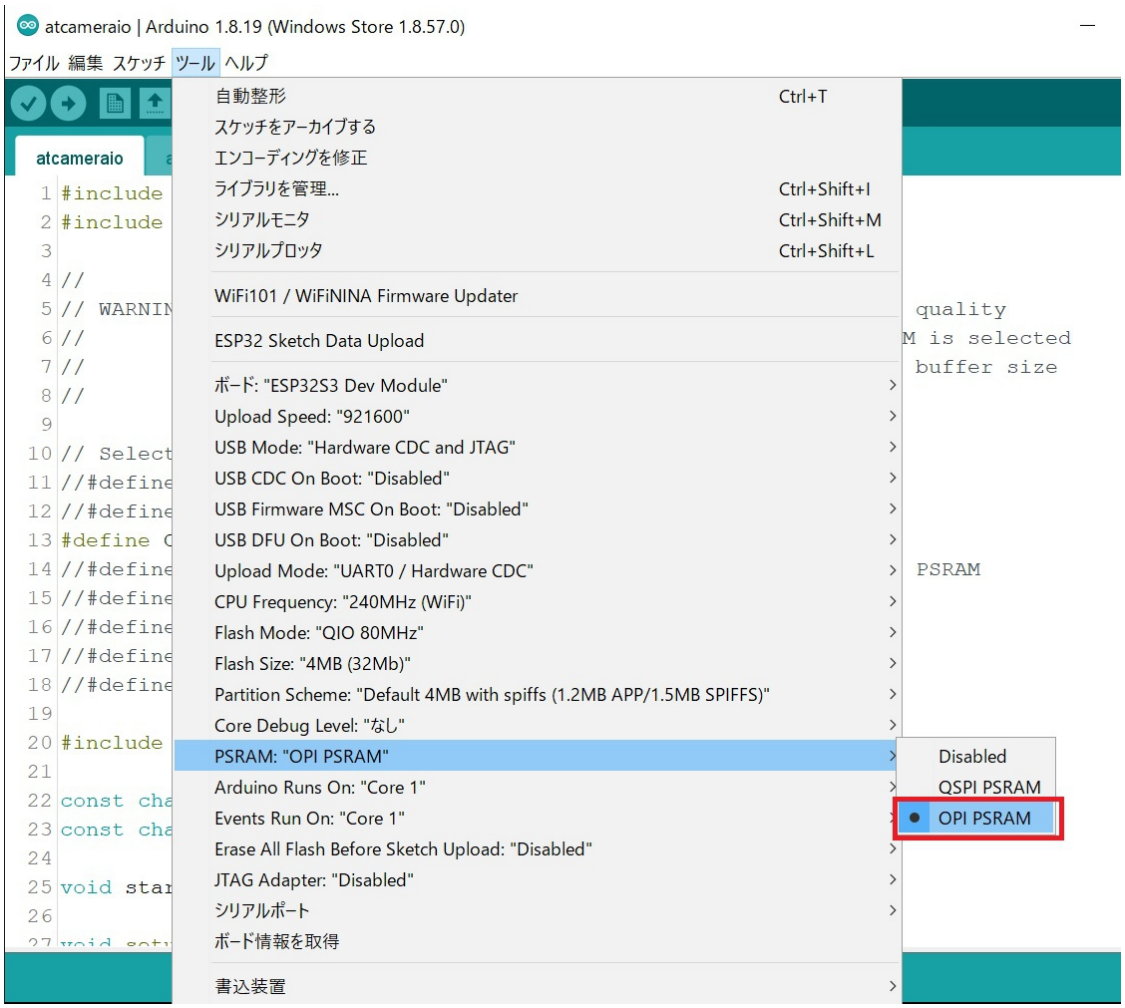


デバッグ：（２０２３年５月１５日～）

１．カメラ用 RESET 信号はつながないと動作しなかった。
　　（ただし、カメラの種類は　M5STACK にて）

２．ArduinoIDE の設定で　S3 を選択、PSRAM も選択する。





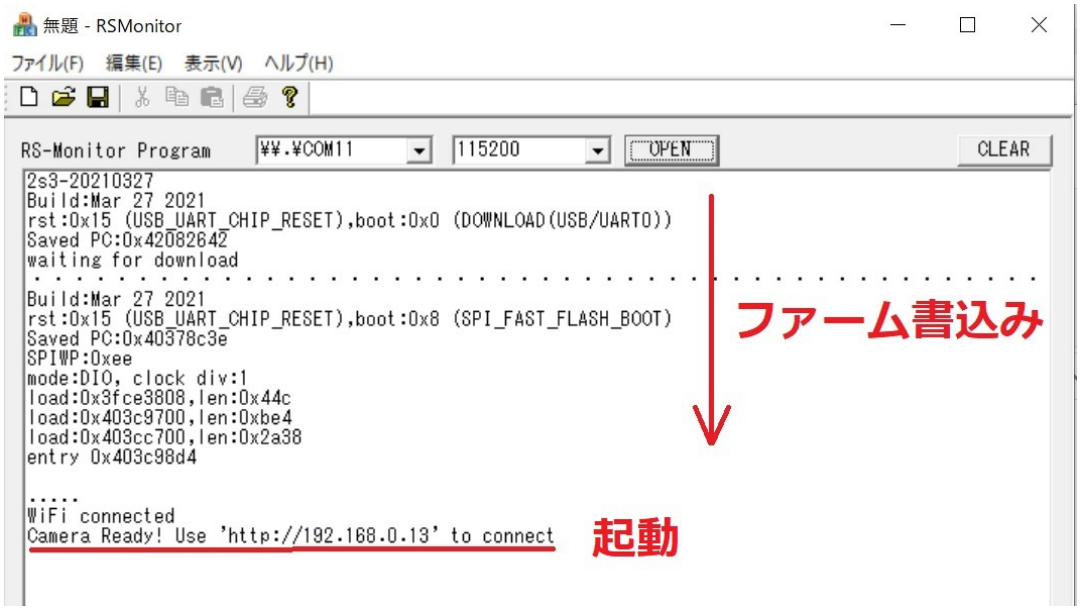
３．書き込みと起動

書き込みは　USB ポートから可能です。

ただし、モニター出力（RS232C)は　RXD0,TXD0 を使うのでそちらに

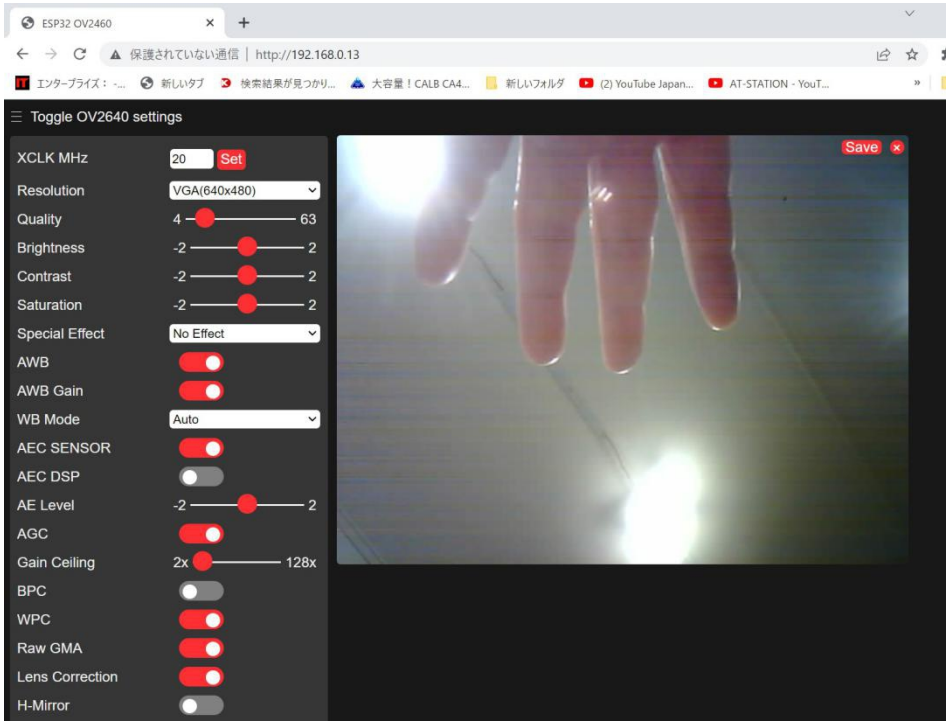
モニター用の受信ポート（アプリも）を使う。

下記は　書き込みと起動をモニターしたもの。



SSID とパスワードを書き込んであるので、WiFi に繋がって、カメラが起動。

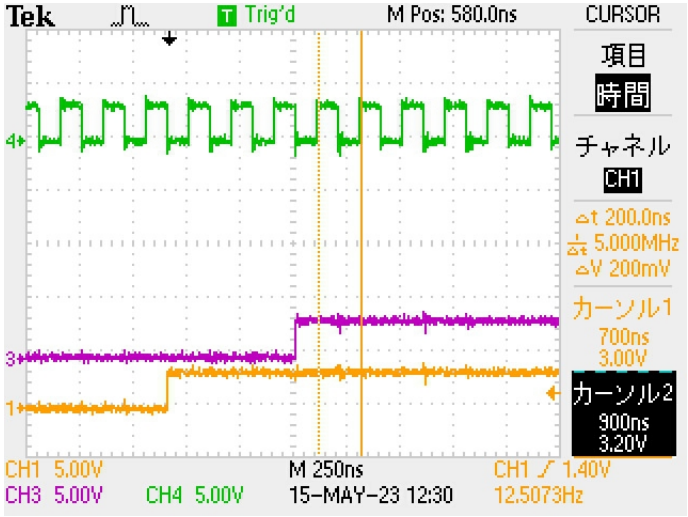
４．ブラウザで表示させた状態



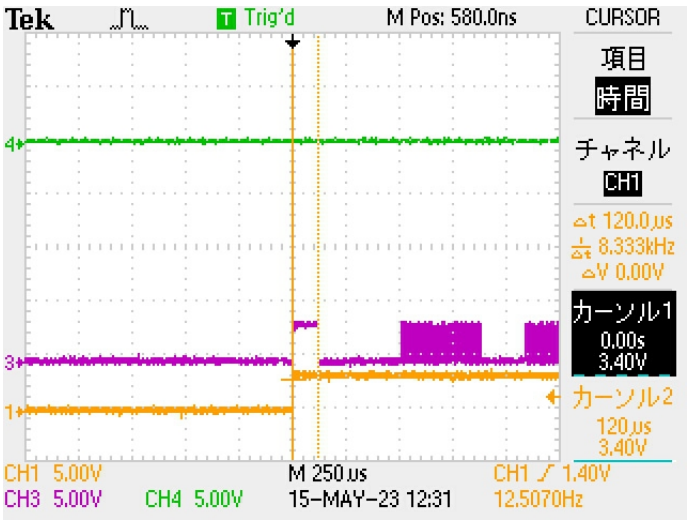
５．確認のため、CAMERA_MODEL_ESP_EYE を選択して書込みを実行したところ
カメラも起動しなければ、その後　ファームの書込みに途中（５４％）で
失敗するようになった。
対処：GPIO0 のポートを GND におとし、RXD0,TXD0 のポートを使って
書込みなおしたらもとに戻った。
CAMERA_MODEL_ESP_EYE を使ってはいけない様子。

６．HREF が正常でない ？
ではなく、これは JPEG データを受けとっている状況でした。
カメラ OV2640 内部で、JPEG 変換をしてそのデータを送っているためでした。
先頭の HREF 以外は　HREF と PCLK の AND で、データを吸い上げているものと
思われます。

PCLK
HREF
VSYNC



HREF
VSYNC



XCLK　　=　　20MHz
PCLK = 5MHz

7．XCLK を変更してみる。

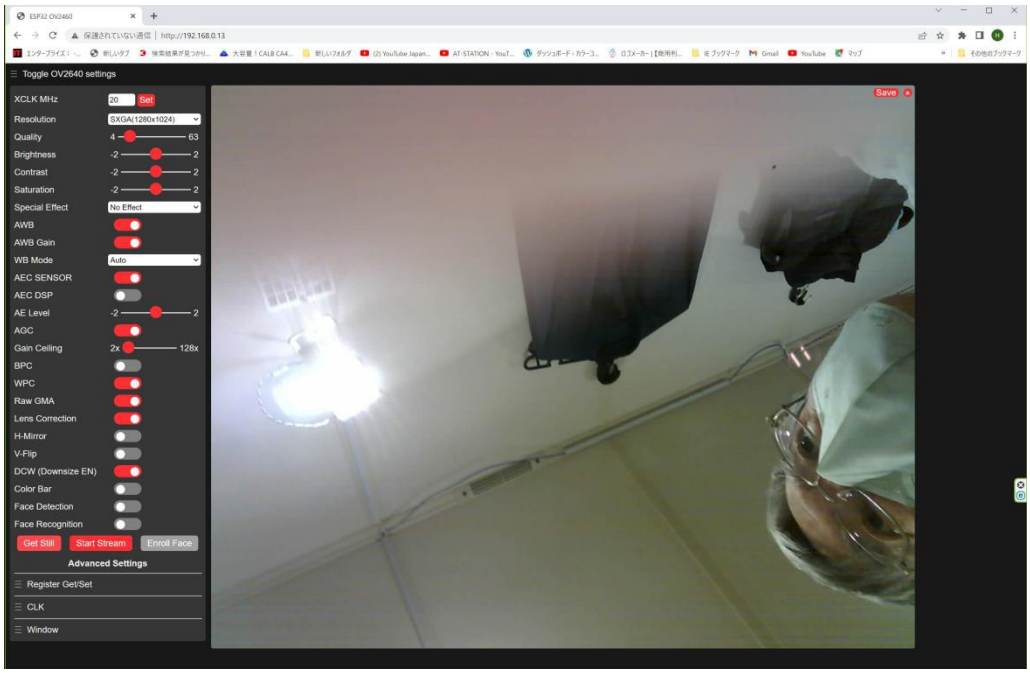
20Mhz...キャプチャーが止まる。安定していない。

30Mhz...キャプチャーが止まらないが画像に筋がはいる。

640X480 以下では　ヨコシマ、それ以上ではタテシマ

10Mhz...きれいにキャプチャーできる。安定もしている。ただ、少し遅い。

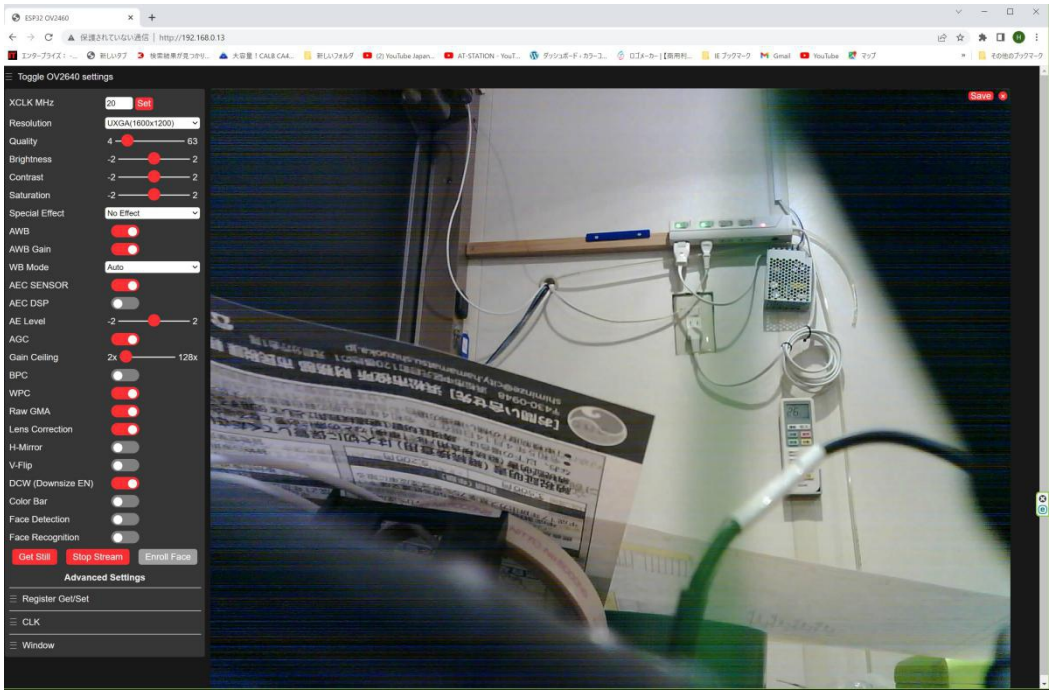
以下は　10Mhz 時の画像（1280 X 1024）



クロックを 14Mhz にしたところ、アクセスも安定してきた。

ただ、暗いところ、ヨコシマが目立つような気もす。

以下１４Mhz 時の画像(1600 X 1200)



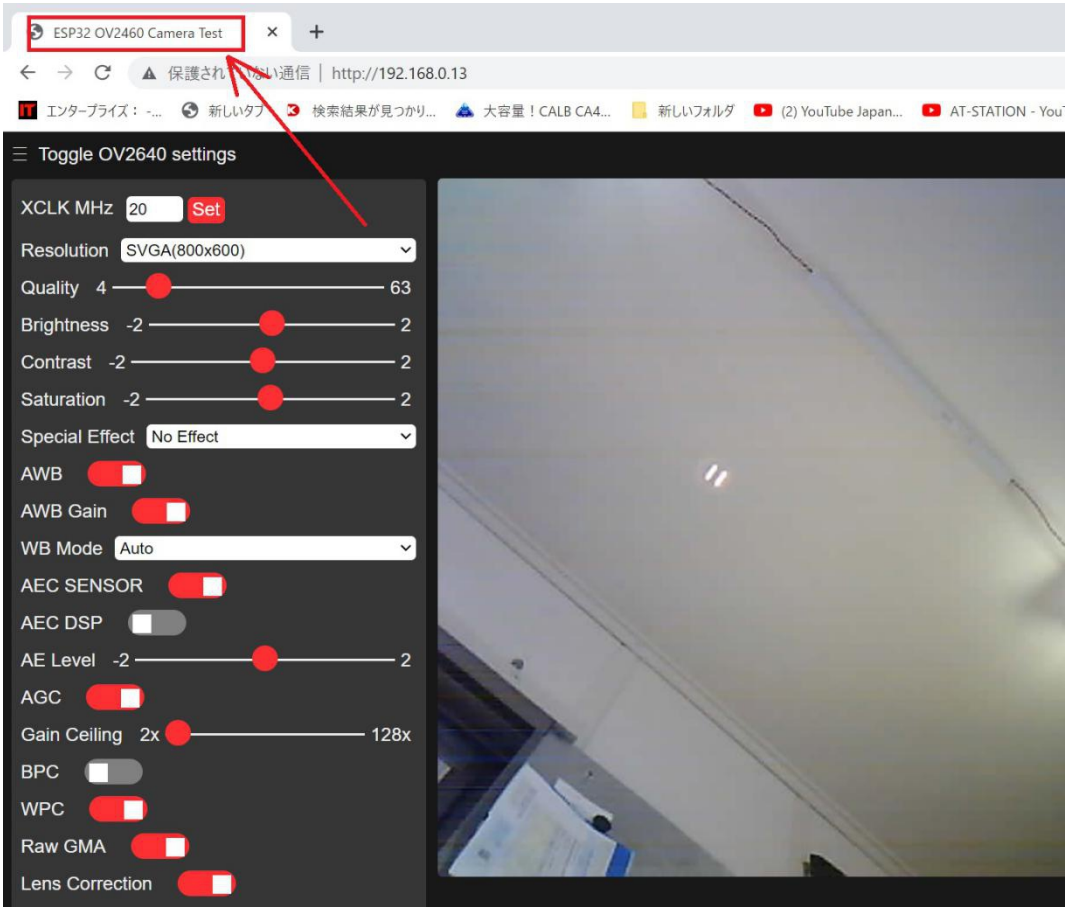
８．ファーム改造方法

ファームを変更するにあたって、確認したことを列記する。

１．Html 言語で　192.168.0.13 にアクセスすると、html(javascript を含む) をよみこむ。この html データは　圧縮して camera_index.h にはいっている。圧縮してあるので、修正は不可。
なので、ブラウザで表示させたときに、「検証」モードでソースを確認し、それをコピーして使用する。

２．カメラは　OV2640 の他、２機種に対応しているが、そちらは削除しておく。

３．html のサイズは４５ｋほどあった。これをブラウザでコピーし、それを送ることにしたところ、下記の画面となった。スタイルがいまいちではあるが動作には問題なさそう。これで進める。矢印は変更したところ。



４５ｋのｈｔｍｌではさすがに多すぎるので html,style,js に分けることに。

９．ファーム改造（２０２３年５月１６日）

App_httpd.cpp の中を下記のように、index.html,style.css,index.js をアクセスできるようにする。

```
    httpd_uri_t index_uri = {
        .uri = "/",
        .method = HTTP_GET,
        .handler = index_handler,
        .user_ctx = NULL};
    httpd_uri_t style_uri = {
        .uri = "/style.css",
        .method = HTTP_GET,
        .handler = style_handler,
        .user_ctx = NULL};
    httpd_uri_t java_uri = {
        .uri = "/index.js",
        .method = HTTP_GET,
        .handler = java_handler,
        .user_ctx = NULL};
(途中省略)
    httpd_register_uri_handler(camera_httpd, &index_uri);
    httpd_register_uri_handler(camera_httpd, &style_uri);
    httpd_register_uri_handler(camera_httpd, &java_uri);
```

以上、トライしたが、style.css だけは読み込まれても認識しなかったので Index.html の中に埋め込むことにした。

いろいろ削除してこんな画面までにはきました。