

Raspberry Pi を用いた無線カメラ(11ac 版)

2016/07/08 rev2.0

これは Raspberry Pi を使ってリアルタイム無線カメラを作る手順説明です。

さまざまなパッケージの導入を、ディスクイメージをコピーすることで簡略化しています。

なお、このディスクイメージには無編集の GNU GPL v2 ライセンスのパッケージを含みます。



Raspberry Pi(ラズベリーパイ)は手のひらサイズの Linux コンピュータです。HDMI に液晶画面を、USB にキーボードとマウスをつなげばパソコンと同じように使うことができます。

今回はこの Raspberry Pi に純正カメラを接続し、WiFi 経由で映像を転送するリアルタイム無線カメラにします。

rev2.0 では 802.11ac wifi を使うことで伝送距離・画質を改善しました。

また、屋外でも十分な伝送距離を発揮します。

注：ラズパイ 2、ラズパイ 3 では無線 LAN ドライバが未対応のため動きません。

目次

1、	カメラの材料と必要な機材	2 P
2、	SD カードの準備	3 P
3、	カメラの使い方	4 P
4、	SSH 接続の方法	7 P
5、	無線 lan の SSID の変更(必読)	8 P
6、	どうしても動かないときは？	8 P
7、	Tips(技術情報)	9 P

1、 カメラの材料と必要な機材

名称	参考価格	取り扱い先	実測重量(g)
Raspberry Pi A+	¥3000～ ¥5800	RS オンライン など	23.4
Raspberry Pi camera module	¥3400 ～ 4800	RS オンライン など	4.0
Planex GW450D2 (USB 無線 LAN) ドライバの関係上、指定 (他製品では動作しません)	¥2100～	Amazon 家電量販店	3.0
802.11ac に対応した無線ルータ または Elecom WDC-867SU3S	¥3,068～	Amazon 家電量販店	
microSD カード (8GB 以上) 推奨 [8GB class10]	-	汎用	
スマホ用充電器 もしくはスマホ用モバイルバッテリー	-	地上テスト用	
5V1A 電源 例: 5V1.5A DC/DC コンバータ http://akizukidenshi.com/catalog/g/gK-09981/ 5V1A 以上を供給できるならば他製品も可	¥450～	出力を microUSB に加工する 必要がある	(3.5)

・ PC

Windows7 で動作検証済み

VLC media player

SSH 接続には TeraTerm を使う

2、 SD カードの準備

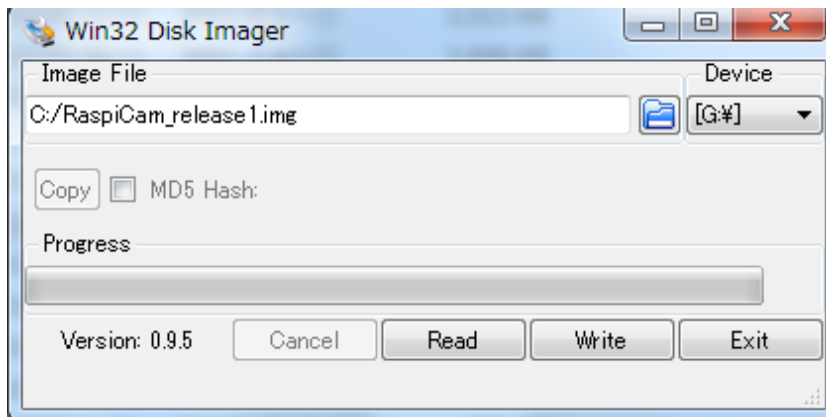
microSD カードにディスクイメージを書き込みます。
ディスクイメージの書き込みにはフリーソフトの” Win32DiskImager” を使います。
<http://sourceforge.net/projects/win32diskimager/>

青いファイルマークをクリックして、書き込むイメージファイル[RaspiCamAC .img]を選択します。

microSD カードを PC に挿入したら、スタートボタンの「コンピュータ」から microSD が認識され、
名前(G:) のように英大文字（ドライブ名）がふられていることを確認してください。

Win32DiskImager の右上 Device を先ほど確認した英大文字に設定してください。
ドライブ名の英大文字を間違えると HDD や USB メモリのデータが消えるので慎重に確認してください。

Write ボタンをクリックして書き込みます。書き込みには 10 分以上かかります。



すでにイメージファイルが書き込まれている場合、警告画面が出ますが Yes で続行して構いません。

書き込みができない場合は、

- microSD の容量が足りない
- フォーマットが必要（microSD のセクタが壊れている）
などが考えられます。

microSD をフォーマットする場合はクイックフォーマットではなく通常のフォーマットをかけてください。それでもダメなときはインターネットから SD Card Formatter をダウンロードして、上書きフォーマットを試してください。

また、Read ボタンから現在選択されている SD カードのディスクイメージを吸い出すこともできます。バックアップを取るときに活用してください。

3、 カメラの使い方

カメラ本体の準備をします

まず Raspberry Pi にディスクイメージを書き込んだ SD カードを差し込みます。

microSD は裏側に挿す場所があります。

microSD をカチッと音がするまで押し込むと挿さり、もう一度押し込むと抜けます。

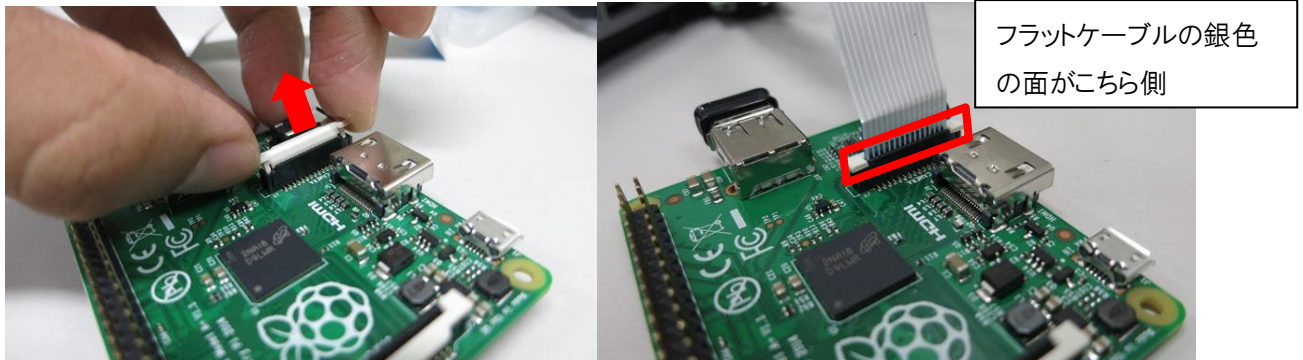
次に、USB ポートに USB 無線 LAN を挿します。

最後に、camera module を接続します。USB と HDMI の間、camera と書かれたフラットケーブル用端子の白いコネクタがカメラの接続先です。

白い部分を上にあげ（引っ張るだけで取らない）フラットケーブルを差し込みます。フラットケーブルの青いテープが張ってある側が USB 側に、銀の端子が見えている側が HDMI 側に来ます。

最後に白い部品をもとの位置に押し下げるとフラットケーブルが固定され、接続完了です。

まったく同じ端子が microSD 側にもありますが、それはディスプレイ用です。



これで、Raspberry Pi には

- microSD カード
- USB 無線 LAN
- カメラモジュール

の3個が接続されました

カメラ本体の準備ができたなら、まず地上側の無線ルータを起動します。
Elecom WDC-867SU3S は USB 無線子機でありながら親機モードとして使うことが出来る機種です。親機としての使用方法は

- 1、公式から windows 用ドライバーを取得
http://www2.elecom.co.jp/search/link/search.asp?kataban=WDC-867SU3SBK&link_type=3
>> Windows10 上でも、Windows 用ドライバで動きます
- 2、ドライバーをインストールしたら WDC-867SU3S を接続
- 3、C:\Program Files (x86)\elecom\Common\ApUI.exe を起動

無線ルータのネットワークを設定します。

[デフォルト設定]

802.11ac
SSID:RASPIAC
認証:WPA2-PSK
暗号化:AES
PASS:raspicam5
チャンネル:任意

(WDC-867SU3S では設定できませんが)
チャンネルを W56 帯のみに設定すれば、屋外でも使用できます。
(逆に W52、W53 帯を屋外で使用することは違法です)

無線ルータにネットワークが設定出来たら、カメラの電源を入れます。
microUSB の端子が電源です。電源は 5V1A 以上ならばスマホ用モバイルバッテリーでも 5V レギュレータでも構いません。
この microUSB に接続すると電源が自動的に入ります。また、このコードを抜くと電源が落ちます。

起動すると本体の赤 LED が点灯し、緑 LED が点滅します。起動にはしばらくかかります。

起動しなかった場合は一度 microUSB を抜いて、再度接続してみてください。

ただし、何度試しても接続できない場合は後ろのページの「5、どうしてもつながらないときは？」を参照してください。

- ・ microSD カードはささっているか
- ・ カメラは正しく接続されているか
- ・ Raspberry Pi に異常な発熱はないか

どうしてもカメラが起動しない場合、microSD カードに再度ディスクイメージを書き直してみてください。

カメラの起動を確認したら、PC 側で受信してみましょう。

カメラ映像は VLC media player で受信できます。

<https://www.videolan.org/vlc/index.ja.html>

起動したら左上メニューバーの メディア>ネットワークストリームを開く

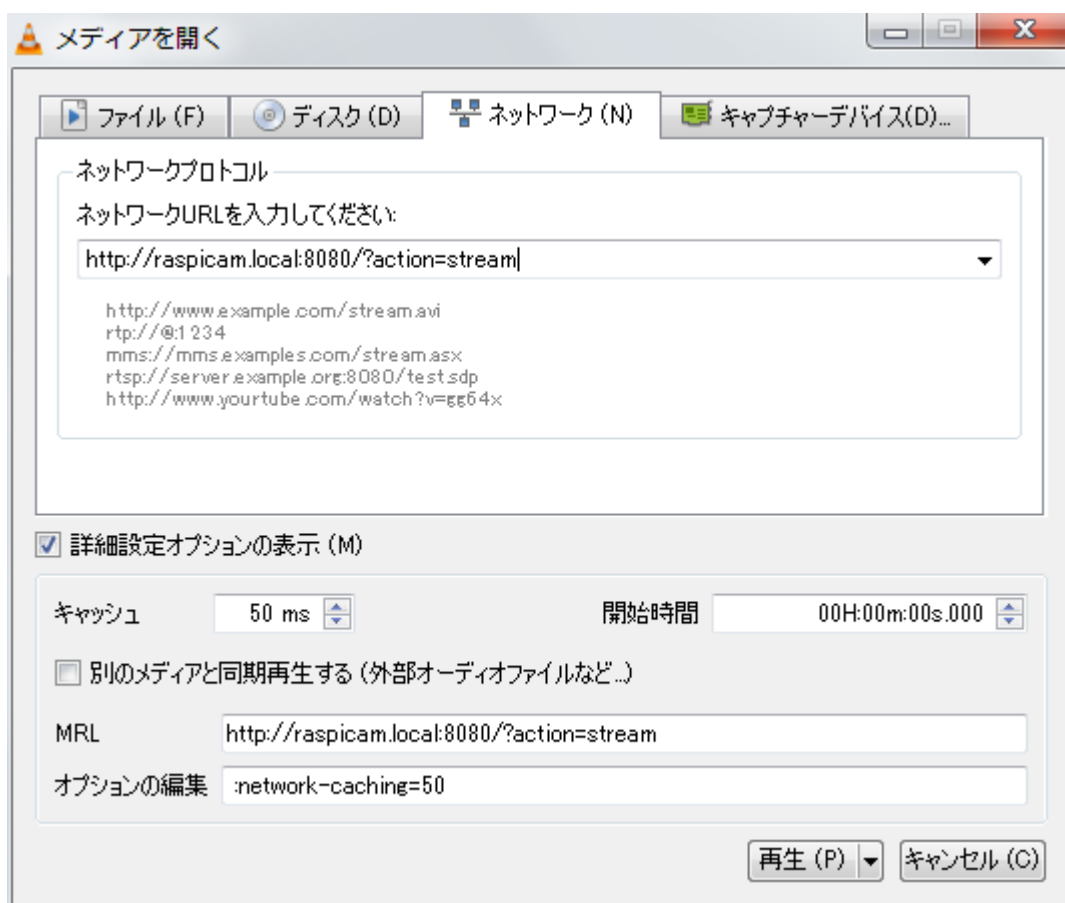
ネットワークプロトコルには

<http://raspicam.local:8080/?action=stream>

詳細設定オプションの表示を開き

キャッシュ：50 ms（この時間分ディレイが発生するが、フレームレートは安定する）

設定したら、再生ボタンを押す。映らない場合やカクカクする場合は同じ設定手順をもう一度行う。（接続1回目はほぼ確実にカクカクします。）



カメラの電源をすぐに落とす場合は microUSB を抜きます。しかしこの方法は強制終了にあたるので、できれば後述の SSH 接続によるコマンドラインからのシャットダウンを推奨します。

強制終了は場合によっては Raspberry Pi 本体を使用不能にする可能性があります。

また、スマホ用モバイルバッテリーを電源に使っていると、電池の消費を忘れて連続稼働し、電池が空になって強制的に電源が落ちることもあります。

モバイルバッテリーまたはリポ充電池を電源に使う場合は残量に気を付けてください。

4、 SSH 接続の方法

Teraterm の TCP/IP 接続を用います。ホスト名は” raspicam.local” です。



接続に成功するとログイン画面が表示されるので

ユーザー: pi

パスワード: raspberry

で Raspberry Pi のコマンドラインにログインできます。

ここでは一般的な Raspberry Pi のコマンドが使用できます。

シャットダウン: sudo halt

再起動: sudo reboot

カメラ設定ファイルの変更: sudo nano /home/pi/stream.sh

ラズベリーパイの設定: sudo raspi-config

また、SSH 接続ができない場合は、Raspberry Pi を HDMI から液晶につないでデスクトップ PC のように扱うこともできます。

その場合、Raspberry Pi A+には USB 端子が1つしかないので、USB ハブを使ってキーボード、マウス、USB 無線 LAN を接続する必要があります。

5、 無線 LAN の SSID の変更

デフォルトのネットワーク SSID をそのまま大会当日に使うと混信が予想されます。
大会会場では使用する SSID を変更してください。

SSH 接続を行い

```
sudo nano /etc/network/interfaces
```

するとテキストファイルの編集が開始されます。末尾 2 行の

```
allow-hotplug ra0
auto ra0
iface ra0 inet manual
wpa-ssid "RASPIAC"
wpa-psk "raspicam5"
```

この SSID とパスワードを任意に変更してください。

変更が完了したら Ctrl+x 、 y、 Enter で編集を終了します。

地上側の無線ルータの SSID とパスワードを変更することも忘れないでください。

6、 どうしても動かないときは？

カメラが動かないときは、とりあえず microSD カードのディスクイメージをもう一度書き込んでみてください。

◆ ディスクイメージが書き込めない

4GB の microSD だと厳密には容量が足りない場合があります。

ディスクフォーマット (SD Card formatter で論理サイズ調整、上書きフォーマット) をかけるのも手です。

◆ 緑色の LED が点灯したまま動かない

緑色の LED は SD カード読み取り中のランプです

これが点滅ではなく点灯したままの時は、とりあえず一度 USB を抜き、再度 USB を挿して電源を入れてみてください。

また、microSD を差し忘れて起動した場合も緑色が点灯したままになります。

最悪、Raspberry Pi 本体が破損している可能性があります。

◆ カメラが止まる、遅い

無線ルータと PC 間も高速通信が要求されるので、有線 LAN か 802.11ac で接続してください。その他の無線 LAN で接続すると通信速度が低下し、本来のフレームレートが発揮されない場合があります。

7、Tips(技術情報)

◆ Raspberry Pi camera module の使い方

<http://www.mztn.org/rpi/rpi23.html>

/home/pi/stream.sh (<http://neuralassembly.blogspot.jp/2013/11/raspberry-pipi-noirandroid.html> 参照)

```
#!/bin/bash

if pgrep mjpg_streamer > /dev/null
then
    echo "mjpg_streamer already running"
else
    LD_LIBRARY_PATH=/opt/mjpg-streamer/ /opt/mjpg-streamer/mjpg_streamer
    -i "input_raspicam.so -fps 20 -q 50 -x 800 -y 480 -ex sports -awb fluorescent" -o "output_http.so -p
    8080 -w /opt/mjpg-streamer/www" > /dev/null 2>&1&
    echo "mjpg_streamer started"
fi
```

“-ex sports” は上記サイトにある露出モードをスポーツモードにするオプションである。
” -awb fluorescent” を追加してホワイトバランスを蛍光灯向けに一定とした。
上記の stream.sh を/etc/rc.local にて起動時に自動実行するようにしています。

◆ 主な使用パッケージ

- ・2016-05-27-raspbian-jessie-lite (Desktop 版もあります。欲しければ連絡ください)
- ・kerner 4.4.11+
- ・GW-450D2 driver <http://www.planex.co.jp/support/download/gw-450d2/>
- ・mjpg-streamer <https://github.com/jacksonliam/mjpg-streamer>
- ・avahi-daemon

◆ 電源はどんなものを使えばいいの？

ラズパイカメラの消費電力は 5V0.4Ah(ラズパイ A+にて実測)です。

5V1Ah が供給できるならば3端子レギュレータでも DCDC コンバータでもなんでもいいと思います。

例: <http://akizukidenshi.com/catalog/g/gK-09981/>

いわゆるラジコン用の BEC でも代用できます。

ほとんどの場合、出力端子を自分で microUSB に改造する必要があります。

電子部品屋でコネクタのみを購入することもできますが、100 均のスマホ用コードを利用する方法もあります。

◆ Raspberry Pi A+ってどこで売ってるの？

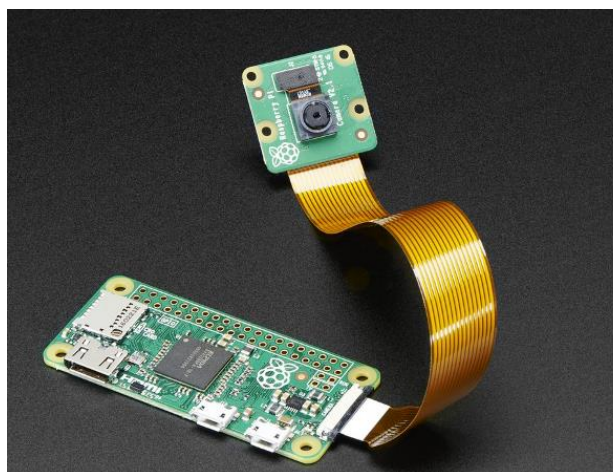
2016年7月現在、A+の国内在庫は絶望的…

販売店	ネット 通販	実店舗 販売	Raspberry Pi A+	Camera module	Camera Module V2	利用情報
秋月電子	○	○	在庫無し ¥3,000	在庫有り ¥2,852	在庫有り ¥3,981	秋葉原店舗あり
千石電商	○	○	臨時入荷 ¥3,241	在庫有り ¥4,167	在庫有り ¥4,352	秋葉原本店あり
RS オンライン	○		入荷未定 ¥2,790	登録抹消	在庫有り ¥3,418	入荷予定日は前後 するので予測不能
チップワン ストップ	○		未入荷	在庫有り ¥3,430	在庫有り ¥3,400	ラズパイ3の安定供給 送料安い
スイッチ サイエンス	○		在庫なし ¥3,000	販売終了	在庫有り ¥4,333	
マルツパーツ	○	○	納期 3~4 週間 ¥4,670	在庫有り ¥4,980	在庫有り ¥4,250	

>>A+を海外から買うなら、いっそ同等品のラズパイ ZERO を買ってしまっただ方がいいと思う

ラズパイ ZERO でも動作確認しております。

今後は Raspberry Pi ZERO が中心になる、かも…?



Raspberry Pi Zero v1.3 Camera Pack - Includes Pi Zero
PRODUCT ID: 3170
\$39.95

There are multiple versions of this item. Please select one from the options below:
Includes 8 Megapixel Camera

IN STOCK

1 ADD TO CART

QTY DISCOUNT
1 \$39.95

ADD TO WISHLIST

DESCRIPTION

Raspberry Pi ZERO v1.3

本体重量 :9g

ラズパイ A+と互換性あり

カメラを使用するには

専用ケーブルが必要

microUSB のため OTG ケーブル
(microUSB-USB 変換)が必要

ラズパイ ZERO を日本に発送してくれる海外通販サイト

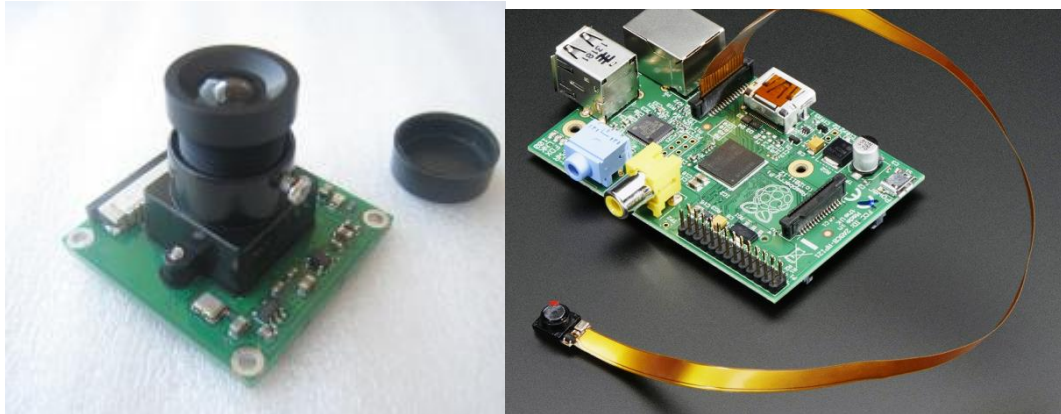
<https://www.adafruit.com/products/3170>

<https://shop.pimoroni.com/products/raspberry-pi-zero>

週に一度ほど再入荷するので、入荷メール登録してじっくり待とう。

- ◆ カメラの画角が狭い or カメラが大きすぎる

非公式ですがこういうものもあります。試したことはないのですが保証はできませんが



<http://www.csun.co.jp/SHOP/2014091201.html>

<https://www.adafruit.com/product/1937>

- ◆ 去年のディスクイメージ/資料が欲しい/もっとこうしたほうがいい 等々…

連絡ください。 rakkannteki909@gmail.com

ご意見・感想なども送っていただけると嬉しいです。

以上