

Raspberry Pi Zero を使った デジタル音声サーバ (AMBEserver) 構築体験

Shu JA3GQJ

はじめに

D-Star システムのリフレクター機能を利用する方法は沢山ありますが、私のような初心者でも、比較的簡単にリフレクターを利用する方法が次の二か所の URL にあります。これを参考に構築した体験を記録しました。この URL の方法は ThumbDV (下図左) と Raspberry Pi3 等を使っていますが今回は Raspberry Pi3 の代わりに Raspberry Pi Zero (下図右) を使いました。これで、移動時はアンドロイドのスマホで、固定ではパソコンでと、どこからでもリフレクターが利用出来るようになりました。

<https://nw-digital-radio.groups.io/g/ambe/wiki/Installing-AMBEserver-on-a-Raspberry-Pi-and-ThumbDV™>

<https://nw-digital-radio.groups.io/g/ambe/wiki/AMBEserver-Addendum>



1. Raspberry Pi Zero 用 OS には Compass を使います

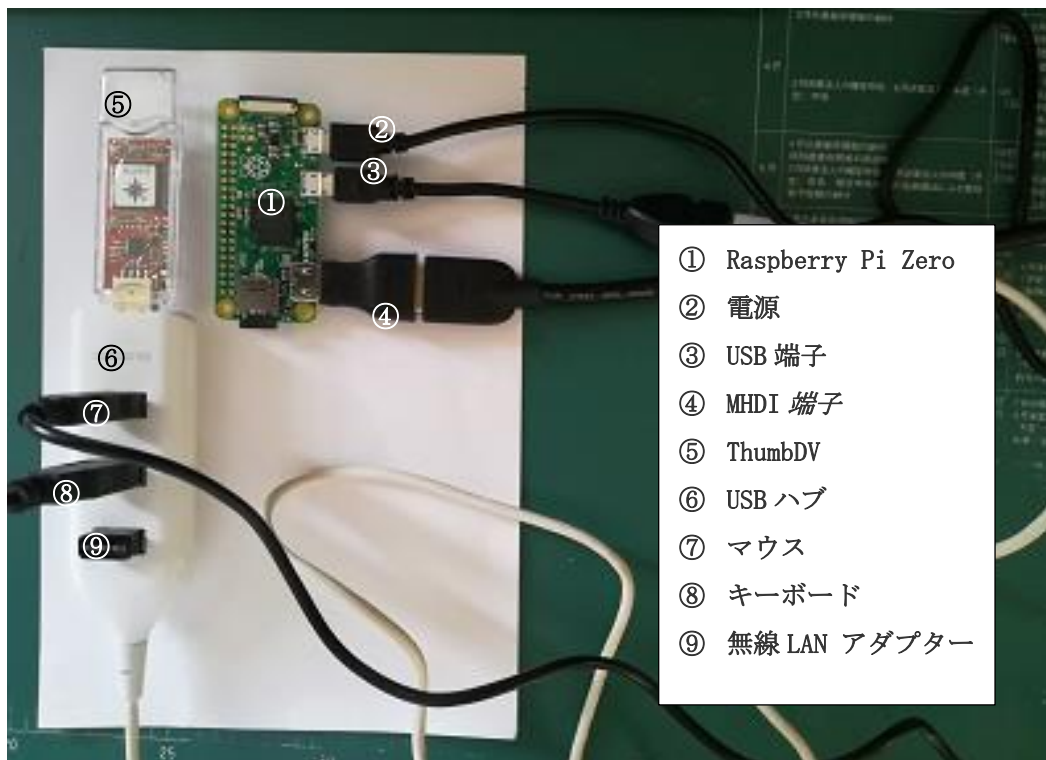
次の URL から一番新しい日付で容量の一番大きい (1.7G) zip ファイルをダウンロードした後、Windows パソコンで Win32DiskImager というフリーのソフトを使って、OS 用 image ファイルを SD カードに焼き付けます。SD カードは、class10 の 8GB を使います。

<http://archive.compasslinux.org/images/wilderness/>

OS 用 image ファイルの焼き付けの手順など面倒で判り難いという方は Windows パソコンに Teamviewer をインストールして頂ければ遠隔操作でお手伝い出来ます。Teamviewer のインストール方法がわからない方は巻末の連絡先へメールを下さい。返信メールに添付して説明書をお送りします。Skype をお使いでしたら当局のパソコンの画面をご覧いただきながらご自分で SD カードの焼き付けが出来ます。

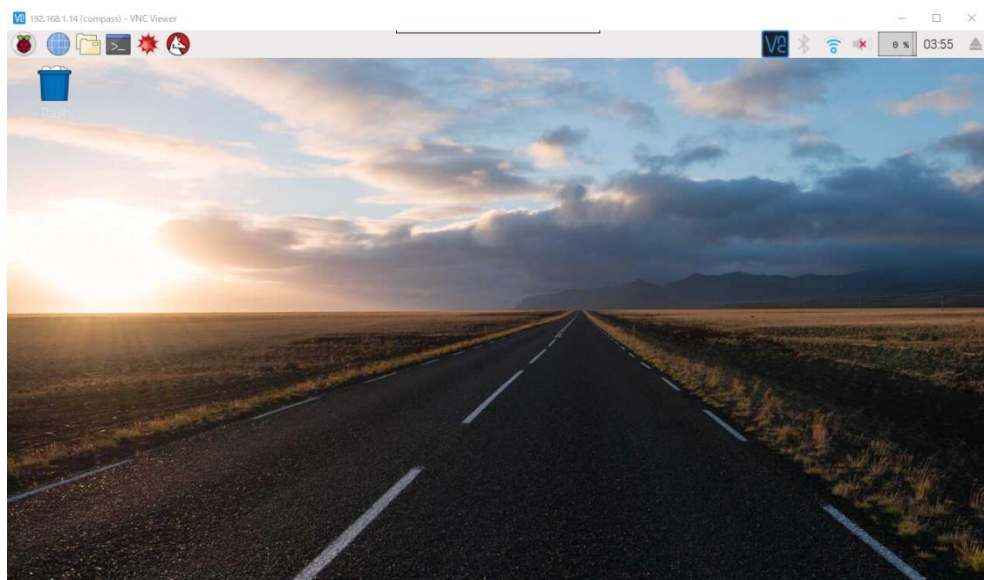
2. Raspberry Pi Zero を起動する

次に焼き付けた SD カードを Raspberry Pi Zero にセットして、HDMI モニターと USB キーボードとマウスを付けて Raspberry Pi Zero を起動します。モニターには次のような GUI 画面が映し出されます。更に巻末の無線 LAN の設定方法を参考にしてインターネット接続を行います。この状態で付属のウェブブラウザでウェブページを見ることが出来ますがここではそれが目的ではありません。ホームページを開設されている方はご存知ですがここでも起動した Raspberry Pi Zero を外部に公開してウェブページを見るように外部 (自宅以外) から Raspberry Pi Zero に接続できるようにする事が必要です。そのために IP アドレスを固定する作業を行います。



Raspberry Pi Zero を初めて起動するときの配線

Raspberry Pi Zero には USB 端子が一つしかないので初期設定をするときは上図のような配線になります。初期設定が終われば巻末に示すようにシンプルになります。



Raspberry Pi Zero が起動した GUI スクリーン

IP アドレスを固定する

インターネットの約束事として自宅にあるルーターが LAN 接続している Raspberry Pi Zero

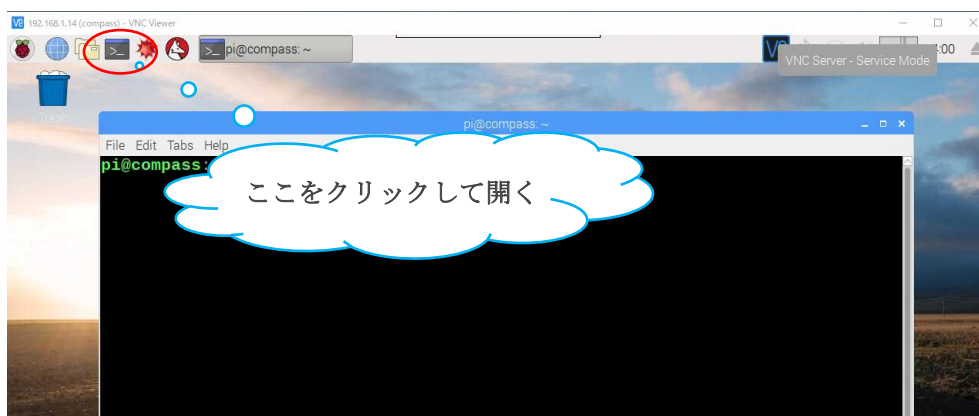
を特定するために IP アドレスを 192.168.1.xxx や 192.168.0.xxx あるいは 192.168.11.xxx という具合に自動的に割り当てて（払い出して）います。このアドレスはローカル IP アドレスと言われて時と場合によって xxx の数字が変化します。自宅からインターネットのウェブページを見る場合はこのアドレスが変わっても問題はないのですが、外部から特定の Raspberry Pi Zero を認識するときはこのローカル IP アドレスが変わるとその Raspberry Pi Zero が特定できなくなりますので自動的に割り当てられたローカル IP アドレスを固定する必要があります。

自動的に割り当てられたローカル IP アドレスを android スマホ用 では Network Scanner、Windows パソコンでは Advanced IP Scanner などのソフトを使って確認して固定します。尚、自動的に割り当てられる IP アドレスは 192.168.1.xxx、192.168.0.xxx、192.168.11.xxx 等と、使用するルーターによって異なります。

エディター pico について

これ以降はエディターが必要になりますので当局は Raspberry Pi 付属の pico を使用します。編集や新しく作成するファイル名の前に pico /xx/xx.yy などと端末エミュレータ Terminal に 打ち込みます。カーソル移動は上下左右の矢印を使う必要がありますがその他は Windows パソコン と同じようなキーボード操作で OK です。ただ編集、新規作成後の保存は先ず、コントロールキーと 「x」 キーを同時に押した後「y」を入力してエンターキーで保存終了します。

端末エミュレータ Terminal の開き方



IP アドレス固定方法

Raspberry Pi Zero の端末エミュレータ Terminal で次のコマンドを使って割り当てられたローカル IP アドレスを固定します。（192.168.1.200 の場合の例）

```
pico /etc/dhcpd.conf
```

```
pi@compass:~ $ sudo -s
root@compass:/home/pi# pico /etc/dhcpd.conf
```

```
GNU nano 2.7.4      File: /etc/dhcpd.conf      Modified

#static routers=192.168.1.1
#static domain_name_servers=192.168.1.1
# fallback to static profile on eth0
#interface eth0
#fallback static_eth0

interface wlan0
static ip address=192.168.1.200/24
static routers=192.168.1.1
static domain_name_servers=192.168.1.1

```

^G Get Help ^O Write Out ^W Where Is ^K Cut Text ^J Justify ^C Cur Pos
^X Exit ^R Read File ^\ Replace ^U Uncut Text ^T To Spell ^_ Go To Line

ThumbDV™を Raspberry zero の USB ハブにさしてコマンド「ls /dev/ttyU*」で /dev/ttyUSB0 が表示されていれば正常です。

```
pi@compass:~ $ sudo -s
root@compass:/home/pi# ls /dev/ttyU*
/dev/ttyUSB0
root@compass:/home/pi#
```

3. サーバソフトをインストールする

Raspberry Pi Zero の端末エミュレータ Terminal で次のコマンド（＃は除く）を順次入力して AMBEServer(デジタル音声サーバソフト)をインストールします。

```
# apt-get update -y
# apt-get upgrade -y
# apt-get install ambeserver -y
# systemctl enable ambeserver@ttyUSB0.service
```

```
pi@compass: ~
File Edit Tabs Help

pi@compass:~ $ sudo -s
root@compass:/home/pi# cd
root@compass:~#
root@compass:~# apt-get update -y
```

コマンド apt-get update -y を入力した例

上の図の例のようにコマンドを入力する前に必ず「sudo- s」と「cd」を順次入力して「root@compass:~#」の状態にしておくこと。

Raspberry Pi Zero の端末エミュレータ Terminal で次のコマンド（＃は除く）を順次入力して次にコンフィグレーションファイルを設定します。

```
# cd /etc/opencv → ディレクトリーを/etc/opencv にする。
```

```
# cp ambeserver-ttyUSB0.conf ambeserver-ttyUSB1.conf
ambeserver-ttyUSB0.conf を ambeserver-ttyUSB1.conf としてコピーする
# pico /etc/opencv/ambeserver-ttyUSB0.conf
ambeserver-ttyUSB0.conf という設定ファイルをエディターpico で開く。
```



```
pi@compass: ~
File Edit Tabs Help
pi@compass:~$ sudo -s
root@compass:/home/pi# cd
root@compass:~#
root@compass:~# cd /etc/opencv
root@compass:/etc/opencv# cp ambeserver-ttyUSB0.conf ambeserver-ttyUSB1.conf
root@compass:/etc/opencv# pico /etc/opencv/ambeserver-ttyUSB0.conf
root@compass:/etc/opencv#
```

上のコマンドを順次入れた端末エミュレータ Terminal

開いた `/etc/opencv/ambeserver-ttyUSB0.conf` 設定ファイルに、下図の赤丸のように「`-s 460800`」を追加する。



```
GNU nano 2.7.4 File: /etc/opencv/ambeserver-ttyUSB0.conf Modified
#
# Configuration file for the AMBEServer program started by systemd.
# Adding flags to AMBESERVER_FLAGS will pass this to the daemon.
# For example, to change the speed to 460800, use the following line:
# AMBESERVER_FLAGS="-s 460800"
#
UDP_PORT=2460
AMBESERVER_FLAGS="-s 460800"
```

開いた `/etc/opencv/ambeserver-ttyUSB0.conf` 設定ファイル

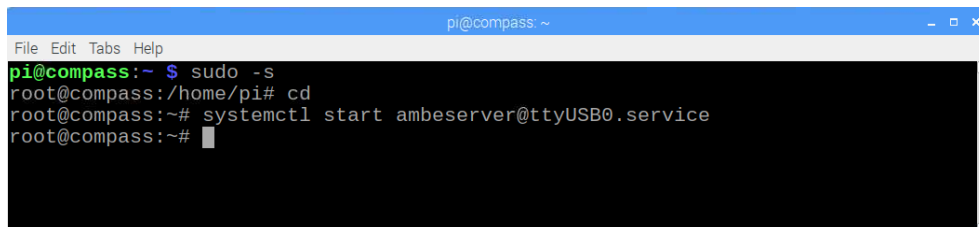
上図のように次の 2 行目に「`-s 460800`」を挿入する

`UDP_PORT=2460`

`AMBESERVER_FLAGS="-s 460800"`

次のコマンドでデジタル音声サーバー（AMBEServer）を起動しますが正常な場合、画面の変化はありません。

```
# systemctl start ambeserver@ttyUSB0.service
```



```
pi@compass: ~
File Edit Tabs Help
pi@compass:~$ sudo -s
root@compass:/home/pi# cd
root@compass:~# systemctl start ambeserver@ttyUSB0.service
root@compass:~#
```

4. デジタル音声サーバー（AMBEServer）の動作確認

本来は、ここでサーバーの動作確認をしますが、面倒なので省略します。確認方法は巻末 Appendix に詳しく説明しています。

5. デジタル音声サーバーを外部から利用出来るようにする

Ieserver で無料のグローバル IP を取得して（取得方法は巻末参照）デジタル音声サーバーを外部に公開するとスマホで外部のどこからでもサーバーにアクセスできるようになります。

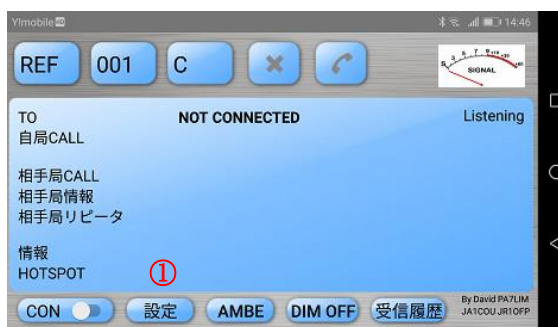
6. デジタル音声サーバーを利用するソフト

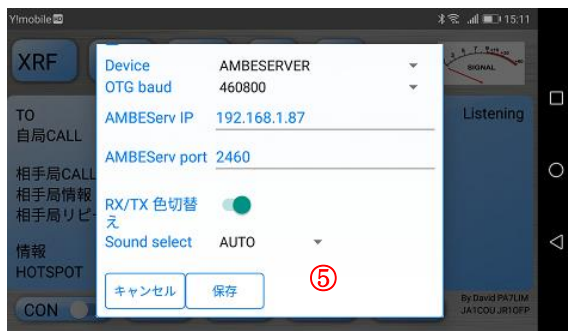
6.1 BlueDV AMBE for android

アンドロイドバージョン 4.x.x 以上で快適に動作します。デジタル音声サーバーをアンドロイドスマホで使用するオランダの PA7LIM David さんが開発したソフトです。ソフトは [Googl Play](#) からダウンロードします。

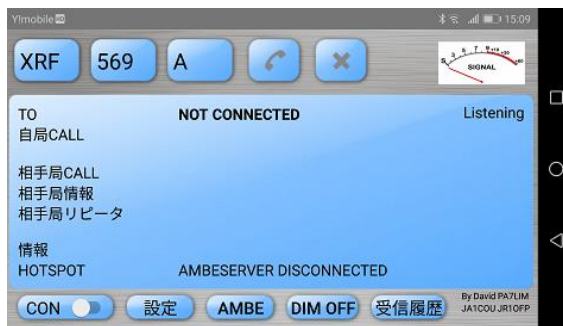
設定

以下はスマホでの設定手順の写真です①で「設定」をタッチして②、③、④、⑤と順次、必要項目を入力します。③の Device はプルダウンメニューから AMBESERVER を選択します。⑤で重要なのは AMBEServ IP です。ここには ieserver でもらったグローバル IP アドレスを入力します。全項目が入力されたら⑤の「保存」をタッチします。スマホの設定画面は②、④、⑤で構成されています、③は Device 選択方法を示すだけの画面です。





詳しい操作方法は http://xlxreflector.jp/ja3ggj/ThumbDV_with_cellphon.pdf を参照してください



設定終了後の画面



CON ボタン ON でサーバーに接続



受信器ボタン ON で XRF569 に接続



受信状態



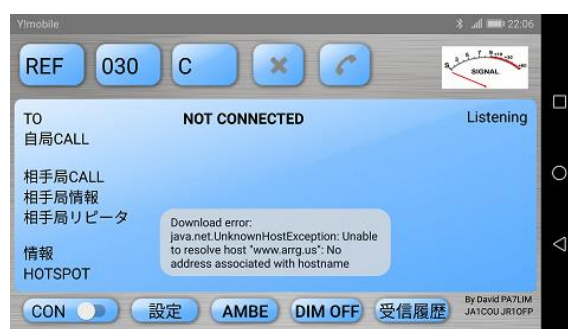
画面タップで送信



AMBE ボタンでゲイン調整



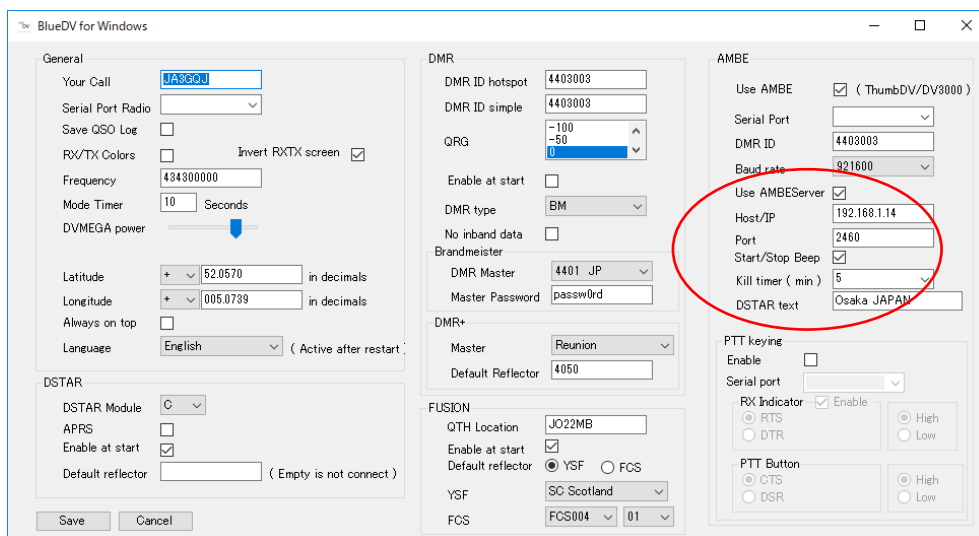
受信履歴ボタンで受信記録表示



サーバー側不具合の時

6.2 BlueDV for Windows

Windows パソコンでデジタル音声サーバーを使用するオランダの PA7LIM David さんが開発したソフトです。 <http://software.pa7lim.nl/BlueDV/BETA/Windows/> から BlueDV-09522-preBETA.zip をダウンロードします。このソフトの使用体験記をまとめた pdf ファイルが <http://xlxreflector.jpn.ph/bluedv/> にありますので参考にしてください。下図がパソコンでデジタル音声サーバーを使用するときの設定です。丸印のところに注目してください。Use AMBEServe にチェックマークを付け、Host/IP 欄に使用するサーバーのローカル IP アドレスを入れるだけで後はディフォルトでも問題ありません。

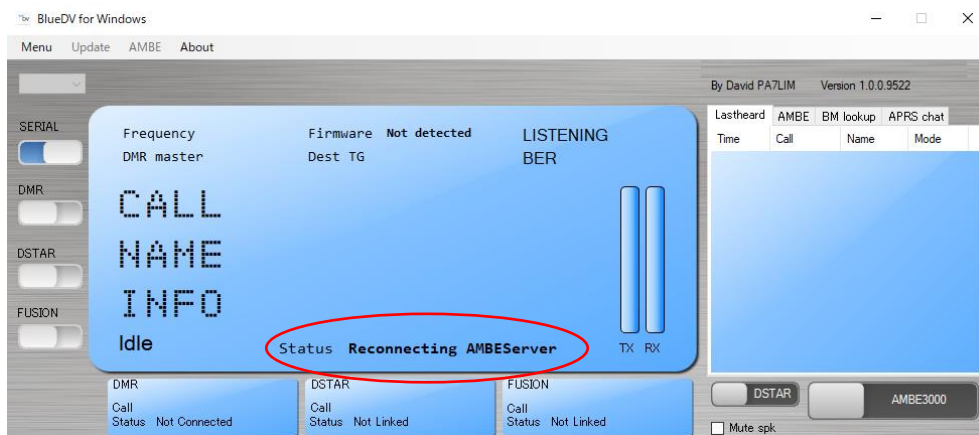


設定方法など不明な点は巻末の連絡先へ遠慮なくメールでご照会ください。

サーバーに正しく接続したとき Status に Connected to AMBEServer と表示される



サーバーに不具合があるとき Status に Reconnecting AMBEServer と表示される

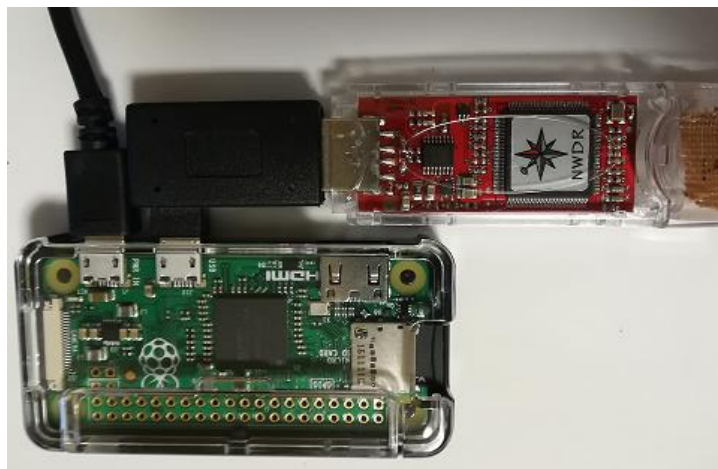


初期設定後のラインナップ

1. Raspberry Pi Zero (USB ハブは端子二つでよい) の場合



2. Raspberry Pi Zero W の場合さらにシンプルになる



連絡先メールアドレス

私たちはプログラム言語などのプロではなくいわゆるアマチュアの手でソフトなどを理解した範囲で体験記をまとめています。

sc102711@nifty.com宛メールでご照会いただければアマチュア的発想でお答えいたします。

TeamViewer や Skype があると更に解りやすくご説明ができます是非これらの導入をお勧めします。

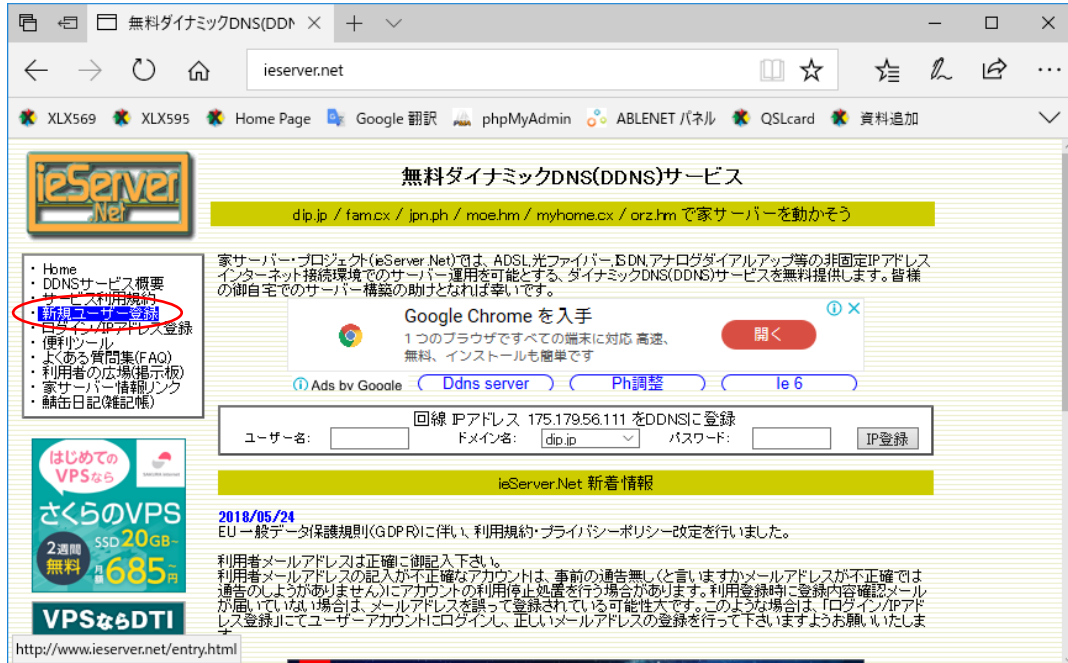
As of September 7, 2018

APPENDIX

1. グローバル IP アドレス取得方法

<http://www.ieserver.net/>にアクセスすると次のようなページが開きます。

そこで画面の右にある「新規ユーザー登録」をクリックします。



次に開くページの注意事項を熟読して利用登録の2行目の通常接続をクリックします。



次に自分の好きなユーザー名（この例では hamradio）とプルダウンメニューからドメイン名（この例では dip.jp）を選択して自分のメールアドレスを入れたら「登録」ボタンをクリックして終了します。



The screenshot shows a web browser window with the address bar displaying `ieserver.net/cgi-bin/dip.cgi?action=signup`. The page title is "ダイナミックDNS Web Interface". Below the title, the section "ユーザー登録" (User Registration) is visible. It contains the following fields and labels:

- ユーザー名(サブドメイン名): (Note: 漢字は使えません - No kanji allowed)
- ドメイン名:
- 電子メールアドレス:
- パスワード:
- パスワード(再入力):

At the bottom of the form are two buttons: "登録" (Register) and "消去" (Clear).

すると次の画面が表示されます。この例では 175.56.XXX.YYY がグローバル IP です。これを控えておいてスマホの設定で使います。



The screenshot shows the same web browser window, but the address bar now displays `ieserver.net/cgi-bin/dip.cgi`. The page title remains "ダイナミックDNS Web Interface". A red message is displayed:

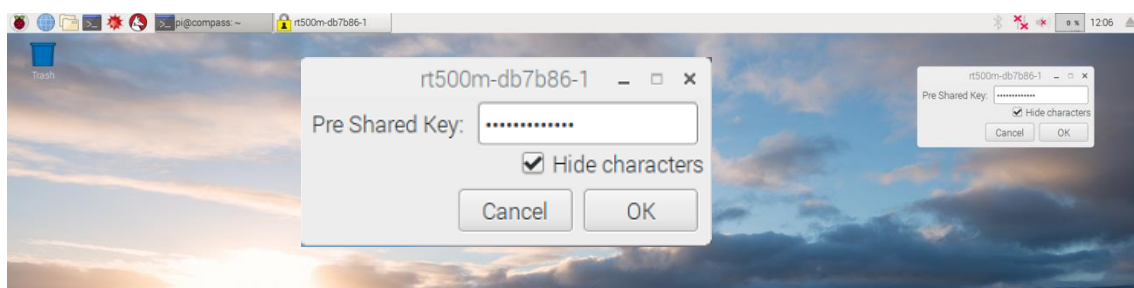
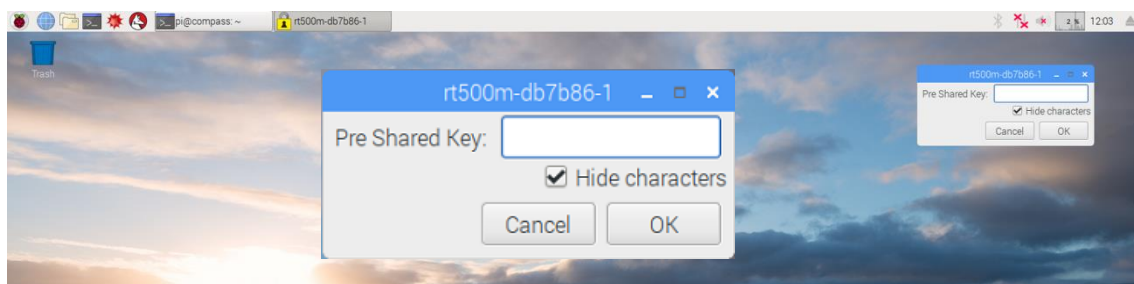
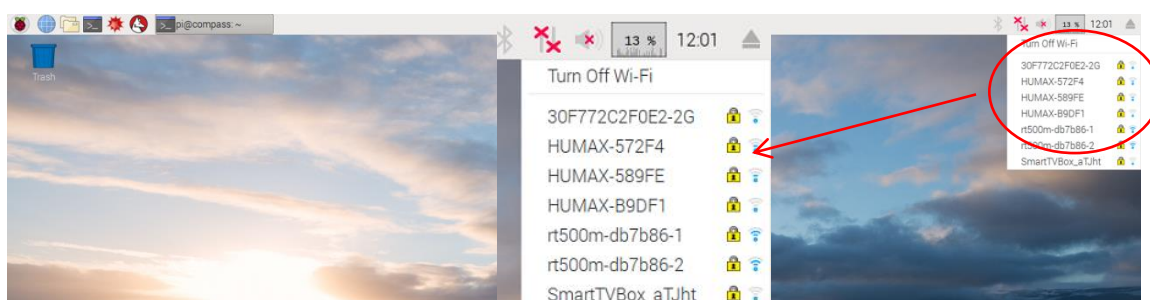
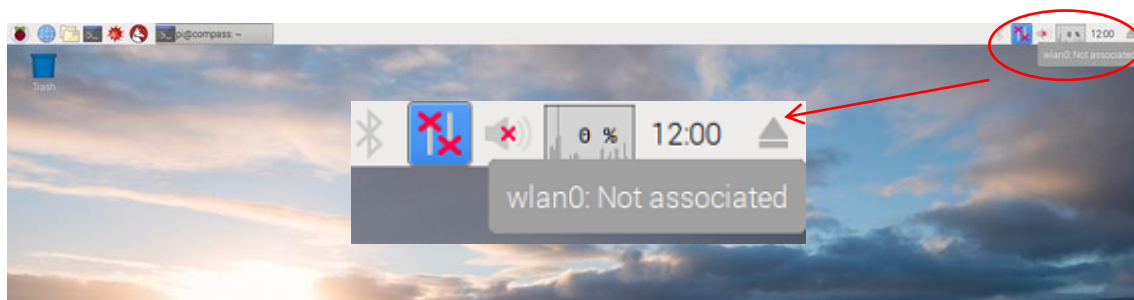
ドメイン名: hamradio.dip.jp の IPアドレスは現在 **175.56.XXX.YYY** に設定されています。
(2018-08-30 10:15:16 更新)

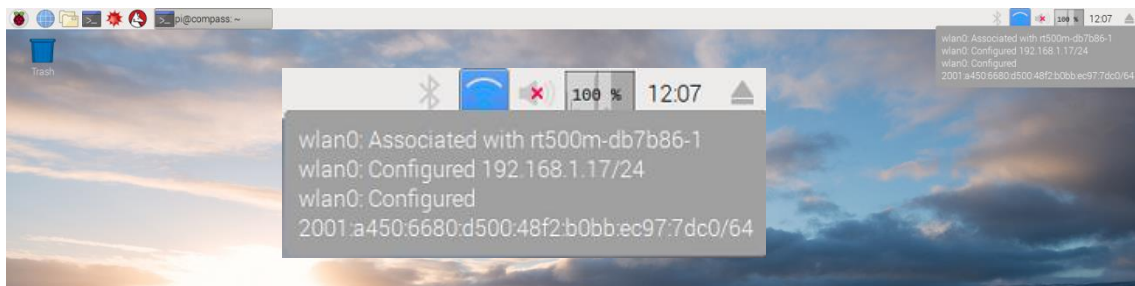
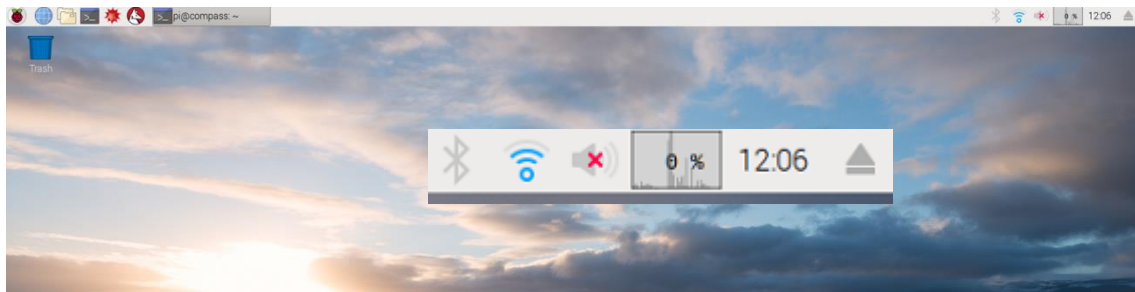
Below the message, the section "オプション選択:" (Option Selection) is visible. It contains the following options and buttons:

- ドメイン名 **hamradio.dip.io** のIPアドレスを **175.56.XXX.YYY** に更新
- オフライン設定 (利用回線非接続時はオフラインに設定して下さい)
- ユーザー情報変更

2. Raspberry Pi の LAN 接続方法

LAN に接続する方法は有線か無線の 2 種類です。Raspberry Pi Zero の場合は有線、無線にかかわらずアダプターが必要です。Raspberry Pi Zero W は無線 LAN 機能が付いています。ここでは Raspberry Pi Zero に無線 LAN アダプターを使用したときに設定した経緯をまとめます。





3. デジタル音声サーバー（AMBEserver）の動作確認方法

<https://nw-digital-radio.groups.io/g/ambe/files>（登録が必要）から ambesocketest.py ファイルをディレクトリー/etc/opencv ヘダウンロードして、デジタル音声サーバーの動作確認が出来ます。

```
GNU nano 2.7.4 File: /etc/opencv/ambesocketest.py
import socket #for sockets
import sys #for exit

# create dgram udp socket
try:
    s = socket.socket(socket.AF_INET, socket.SOCK_DGRAM)
except socket.error:
    print 'Failed to create socket'
    sys.exit()

# host = 'localhost';
host = '127.0.0.1';
port = 2460;

while(1) :
    getProdId = bytearray.fromhex("61 00 01 00 30")

    try :
        #Set the whole string
        s.sendto(getProdId, (host, port))

        # receive data from client (data, addr)
```

```
# receive data from client (data, addr)
d = s.recvfrom(1024)
reply = d[0]
addr = d[1]

print 'Server reply : ' + reply

except socket.error, msg:
    print 'Error Code : ' + str(msg[0]) + ' Message ' + msg[1]
    sys.exit()
```

AG Get Help AG Write Out AW Where Is AK Cut Text AJ Justify AC Cur Pos
AX Exit AR Read File AL Replace AU Uncut Text AT To Linter ^ Go To Line

上図ファイルの内容

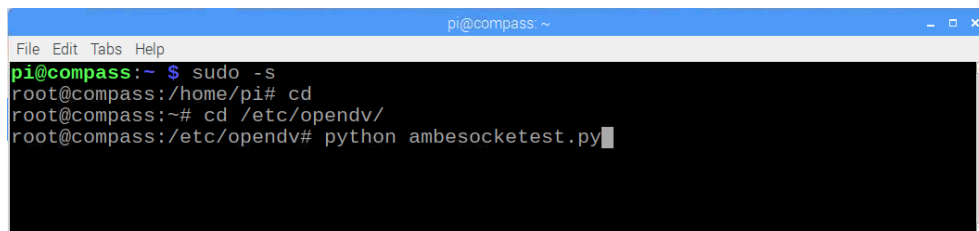
(これをエディターでファイル名 ambsocketest.py としてディレクトリー/etc/opendv に作成して実行してもよい)

```
import socket #for sockets
import sys #for exit
# create dgram udp socket
try:
    s = socket.socket(socket.AF_INET, socket.SOCK_DGRAM)
except socket.error:
    print 'Failed to create socket'
    sys.exit()
# host = 'localhost';
host = '127.0.0.1';
port = 2460;
while(1) :
    getProdId = bytearray.fromhex("61 00 01 00 30")
    try :
        #Set the whole string
        s.sendto(getProdId, (host, port))
    # receive data from client (data, addr)
    d = s.recvfrom(1024)
    reply = d[0]
    addr = d[1]
    print 'Server reply : ' + reply
    except socket.error, msg:
        print 'Error Code : ' + str(msg[0]) + ' Message ' + msg[1]
        sys.exit()
```

次の手順で、コマンドを入力する。

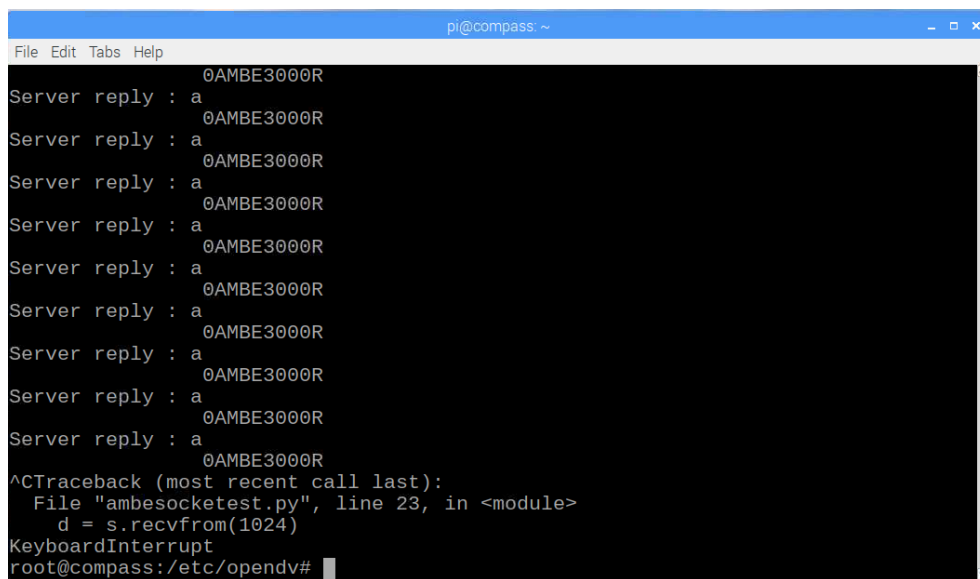
root@compass:/home/pi# cd /etc/opendv/ → ディレクトリーを/etc/opendv/に変更

root@compass:/etc/opendv# python ambsocketest.py → ダウンロードしたファイルを実行



実行の結果、次の文字が繰り返し表示されるはず・・・

```
Server reply : a
OAMBE3000R
```



```
pi@compass: ~  
File Edit Tabs Help  
0AMBE3000R  
Server reply : a  
0AMBE3000R  
Server reply : a  
0AMBE3000R  
Server reply : a  
0AMBE3000R  
Server reply : a  
0AMBE3000R  
Server reply : a  
0AMBE3000R  
Server reply : a  
0AMBE3000R  
Server reply : a  
0AMBE3000R  
Server reply : a  
0AMBE3000R  
^CTraceback (most recent call last):  
  File "ambsocketest.py", line 23, in <module>  
    d = s.recvfrom(1024)  
KeyboardInterrupt  
root@compass:/etc/opencv#
```

Ctrl-C で表示を終了する。（上図）

```
^CTraceback (most recent call last):  
  File "ambsocketest.py", line 23, in <module>  
    d = s.recvfrom(1024)  
KeyboardInterrupt
```

以上