

本申請にかかる ID-880 付属装置の詳細

JL3ZII 千葉

本付属装置は無線機（ID-880）をインターネットに接続してノード局とするためのもので Raspberry Pi とサウンドカードのハードウェアと信号処理用のソフトウェアで構成され、その諸元は次の通りです。

諸元

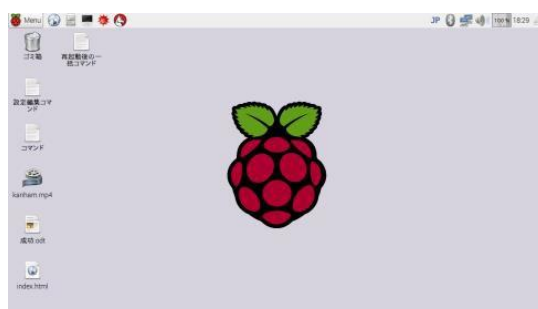
電波の形式	F7W
変調方式	GMFSK(2FSK)
通信速度	4.8Kbps
バンド幅	6.25KHz
エラー訂正	FEC(音声)
音声コーデック	AMBE+
音声通信速度	2.4 Kbps

1) 付属装置に使用するソフト

次の Maryland グループの URL から maryland image zip ファイルをダウンロードして使用しました。<http://www.maryland-dstar.org/html/raspiberry.html>
この zip ファイルを Windows パソコンにインストール済みの Lhasa で解凍すると 3 種類のファイル（「OS」と「専用 ソフト」及び image 焼き付けソフトである「SDImager」）が生成されます。此の内「SDImager」は Windows パソコンで、Raspberry Pi に必要な SD カードに image を焼き付ける大変便利なソフトです。解凍した残りの「OS」と「専用ソフト」が 一体化されている image をこのソフトで焼き付けた SD カードを Raspberry Pi に 装着して、Raspberry Pi を起動したら図 1-1 のようにカスタマイズされた GUI ディスク トップ画面が開きました。通常 Raspberry Pi の OS だけで GUI に設定した起動画面は図 1-2 のようなものです。



(図 1-1)

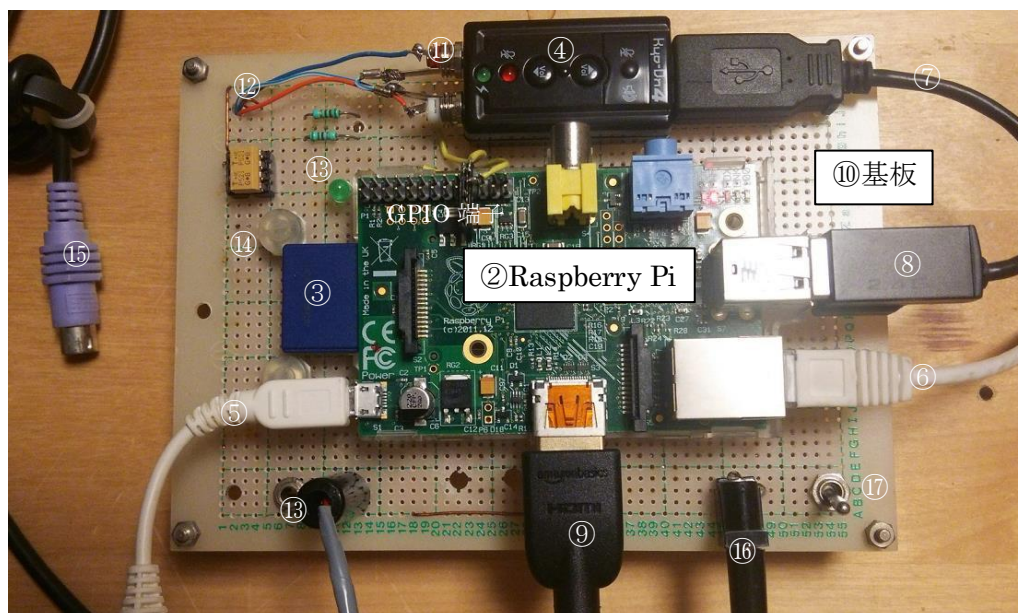


(图 1-2)

2) 付属装置に使用する部品

使用する部品は次の通りで、図 2-1 は完成写真です。

- ②「Raspberry Pi Model B」、③「ソフト用SD カード」、
- ④「USB サウンドカードSD-U1SOUND-S4」、⑤「LAN ケーブル」、
- ⑥「USB サウンドカード用USB ケーブル」、⑦スマホ用充電器」、
- ⑧「Raspberry Pi 用無線式キーボードとマウス用アダプター」、
- ⑨「モニター用HDMI ケーブル」、
- ⑩「Raspberry Pi とUSB サウンドカード固定用基板」、
- ⑪「3.5φ ステレオタイププラグ」、⑫「PTT 用フォトカプラーTPL521」、
- ⑬「LED」、⑭「10K Ω 半固定可変抵抗」、
- ⑮「6 ピンミニDIN プラグ付き 6 芯ケーブル」、⑯「PTT 用プラグ雄雌」、



(図2-1)

補足 説明

- ・今回使用するRaspberry Pi Model Bは2012年2月頃に購入したオリジナルのRev2と言われるUSBポートが二つしか無いものですが、HDMI端子と普通のビデオ端子の二つのモニター用端子が付いています。
- ・ソフト一体型OS用SDカードは16GBを使用。
- ・PS2端子用6ピンミニDINプラグ付きキーボード6芯ケーブルを流用（ケーブルはキーボードから切断した）。
- ・10K Ω 半固定可変抵抗はサウンドカードの入出力信号のレベル調整に使用。
- ・Raspberry Pi用モニターはテレビ兼用のものを使用。

3) maryland_r20121101.zip をダウンロードする

<http://www.maryland-dstar.org/html/raspiberry.html> のページ末尾 (図 3-1) の **Maryland D-Star Image r20151101 4.1.7-v7+** をクリックすると 4 ページの図 3-2 の様なダウンロード画面が開くのでその画面の「ダウンロード」ボタン (なぜか日本文字) をクリックするとダウンロードが始まります。



Amateur Radio
Digital Voice and Data

Thursday, November 24,
2016 8:40:11 AM

Maryland D-Star DVLAP and Image for Raspberry Pi

The Maryland D-Star Image, available for download from the links on the bottom of this page, is a customized image comprised of a Linux version for the Raspberry Pi, Raspbian Wheezy 3.18.11+ #777, G4KLX's dstarrepeater and ircDDB gateway. It also includes a program to send the Pi's acquired IP address via text message to your phone or to an e-mail address following a successful boot or reboot of the Pi.

The dstarrepeater will also provide limited control of the Raspberry Pi over RF via a REBOOT and HALT command transmitted from the D-Star transceiver to the control board. The purpose of HALT is to orderly shutdown the OS to reduce the chance of SD card corruption. The purpose of the REBOOT command is to restart the OS so that the Network Manager can reset the IP address of the Wi-Fi adapter or to allow the OS to clear the memory swap and temporary files.

The image and incorporated software will work with the following modem and or transceiver board platforms:

- DVAP
- 70CM GPIO Boards including the DVMEGA Pi Radio
- 70CM & 2M Boards including the DVMEGA Dual Band
- DV-RPTR V1
- DV-RPYR V2
- DV-RPTR V3
- GMSK Modem
- Sound Card
- Split Repeater

The DV LAP, pictured here, uses a 10MW GMSK/Transceiver board and a Raspberry Pi microcomputer combined into a self-contained unit that



provides access to the world of D-Star. The LAP leverages your HT and creates a "hot spot" for connecting to the D-STAR network via an Ethernet or Wi-Fi broadband link. While traveling it can be tethered to a cell phone or a 4G access point. Use a D-STAR transceiver to transmit to the LAP which in turn passes your audio through the internet and via the D-Star network to a linked repeater, DPLUS, DCS, or Extra reflector. Additionally it supports CCS routing.

For additional information, ordering information for the Maryland D-Star DHAP Mini Mega, pricing for components and add-on accessories click on the below link: [MARYLAND D-STAR DHAP MINI MEGA](#)

Downloads

THERE ARE OTHER FIRST-RATE IMAGES AVAILABLE FOR THE Pi, however, they include a lot of gleam. Most of the gleam adds sizzle, features you will use rarely, which add unnecessary overhead. The Maryland image is solid, functional and supports all versions of the Raspberry Pi including the new Pi 2 Model B and all Dual Band GPIO daughter boards including the DV-MEGA Dual Band board. Load the image on a SD card and boot your Raspberry Pi. Use your D-Star access point in your home or office with either a wired or wireless broadband connection. Use it with tethered to your 4G phone or a hotspot in your car, in hotels, walking and biking. Configure it once and run headless for months on end. One user recently reported running the initial release with a 2M DVAP 24/7 since July 2014.

Download the following files then follow the Raspberry Pi Step-By-Step guide to setup and configure the Raspberry Pi for use with your hardware.

- [MARYLAND D-STAR IMAGE STEP-BY-STEP](#)
- [SETUP-D-STAR SUPPORT PROGRAMS](#)
- [MARYLAND D-STAR IMAGE R20151101 4.1.7-V7+](#)

Our volunteers do not monitor the ircddbgateway or pcrepeater Yahoo groups therefore, please join [THE](#)

Maryland D-Star Links

- [MARYLAND D-STAR NEWS](#)
- [MARYLAND IMAGE FOR RASPBERRY PI](#)
- [DPLUS LIVE MONITOR](#)
- [ircDDB GATEWAY STATUS](#)
- [CALL SIGN ROUTING](#)
- [W3DHS GATEWAY REGISTRATION](#)
- [KB3TOG GATEWAY REGISTRATION](#)
- [KB3YRH GATEWAY REGISTRATION](#)
- [D-PLUS REFLECTORS](#)
- [D-STAR REGISTRATION CHECK](#)

Join Our Community Forum

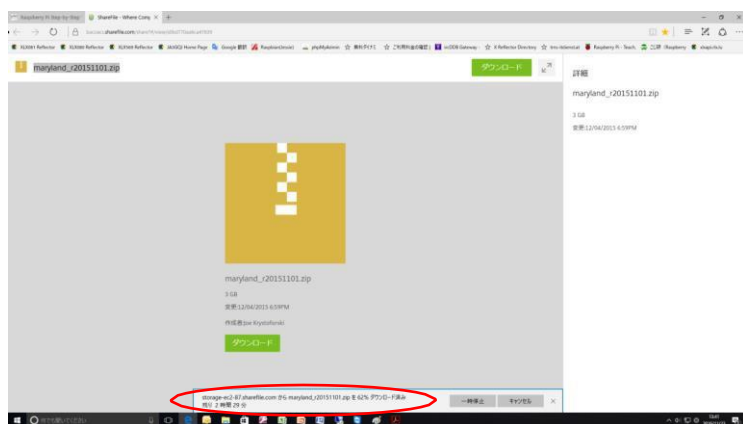
Related Links

- [BALTIMORE AUXILIARY COMMUNICATIONS](#)

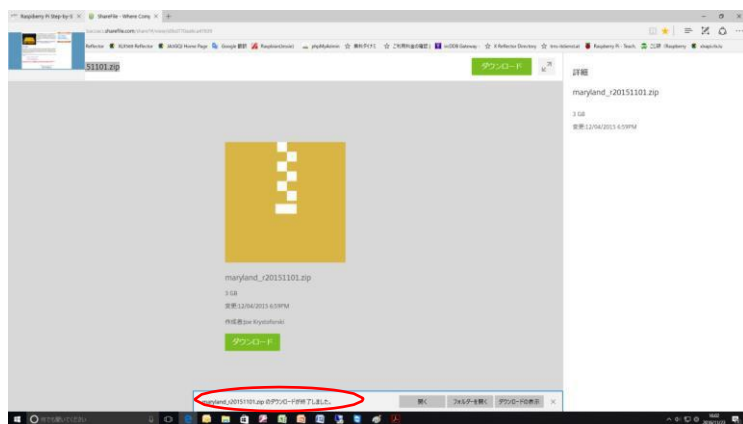
Information Feed

- [ICOM D-STAR TRANSCEIVERS](#)
- [DV-RPTR V1 NORTH AMERICA](#)
- [DV ACCESS POINT DONGLE](#)
- [NOAA'S ALL HAZARD MONITOR](#)
- [NATIONAL HURRICANE CENTER](#)
- [SPACE WEATHER PREDICTION CENTER](#)

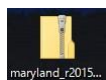
(図3-1) Maryland グループのWeb ページ



(図3-2) ダウンロード開始



(図3-3) ダウンロード終了

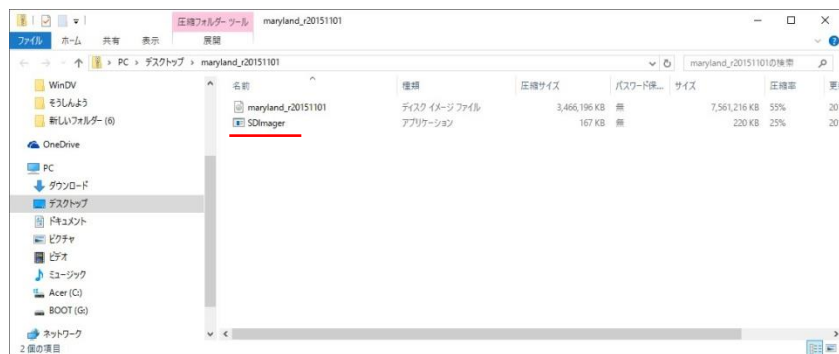


(図3-4)

ダウンロード先のデスクトップに出来たzip ファイルアイコン

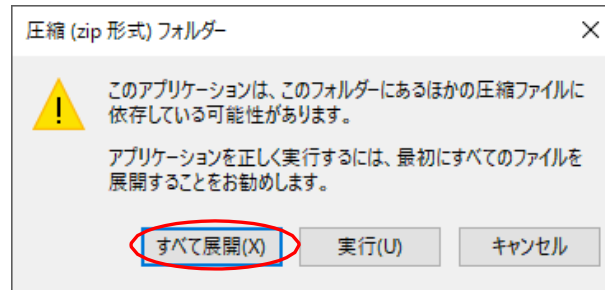
4) maryland_r20121101.zip を解凍（展開）する

Windows パソコンには解凍ソフトのLhasaを予めインストールしてあるので



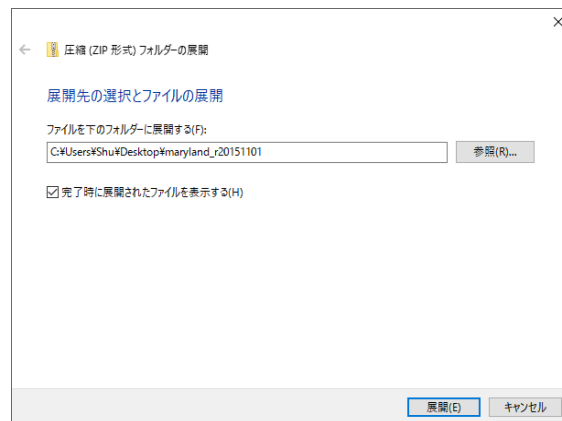
(図4-1) デスクトップに出来たzip ファイルアイコンをクリックして開く画面

デスクトップに出来た zip ファイルアイコンをダブルクリックすると図 4-2 の様に フォルダのファイルが表示されましたので SDImager をダブルクリックしました。そこで、ポップアップした小さな画面（図 4-2）の「すべて展開（X）」ボタンをクリックしました。



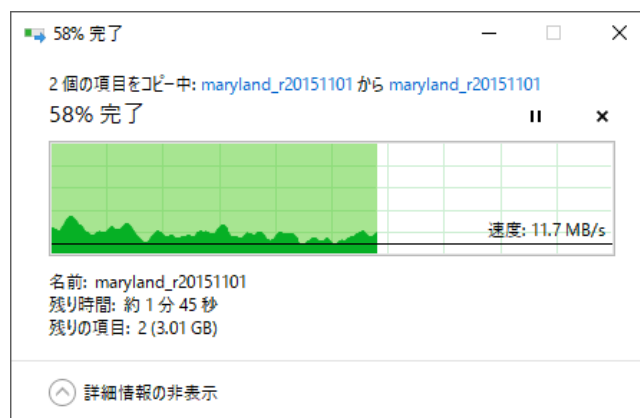
(図 4-2)

更に別の画面（図 4-3）がポップアップしたので「完了時に展開されたファイルを表示する」にチェックマークウを付けて「展開」ボタンをクリックして解凍（展開）を始めました。

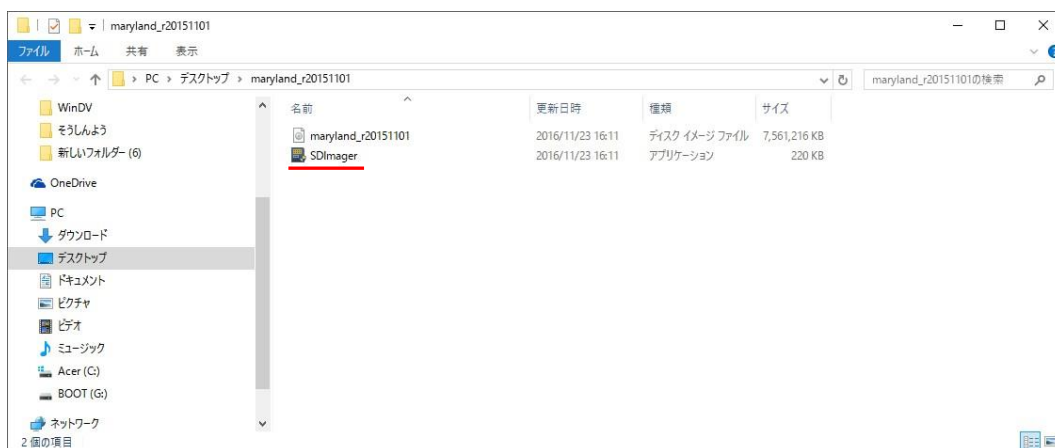


(図 4-3)

解凍（展開）が始まるとプログレス画面（図 4-4）が表示され解凍（展開）が終了すると 展開したファイル二つ（6 ページの図 4-5）が表示されました。



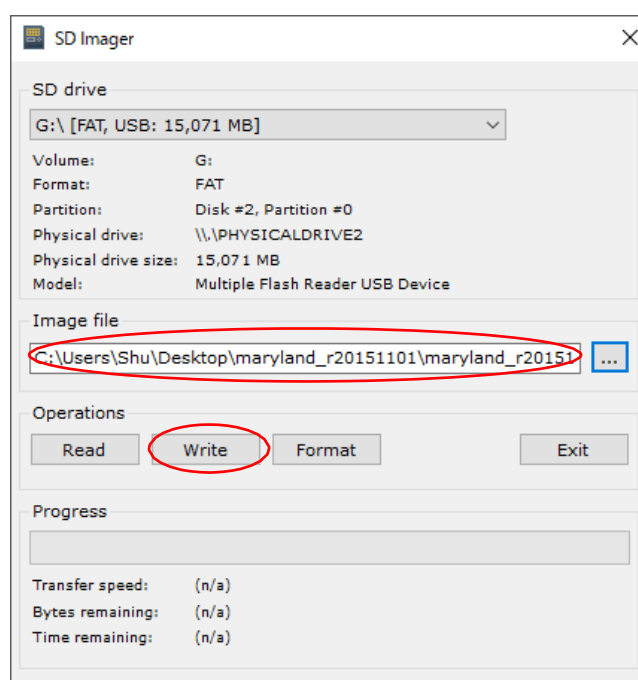
(図 4-4)



(図4-5) marlyland image 最終解凍時に開いたフォルダー

5) 解凍したmarlyland image を焼き付ける

結果的に二段階の解凍（展開）作業がありました。最終解凍（展開）の結果生成されたファイル二つ（図4-5）の内、SDImager でもう一方のmaryland_r20155501 を Windows PC に挿入した16GB のSD カードに焼き付けました。

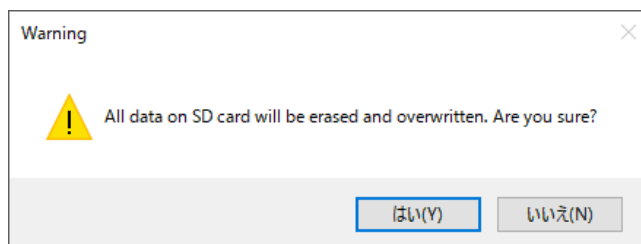


(図5-1) SDImager の焼き付け準備完了画面

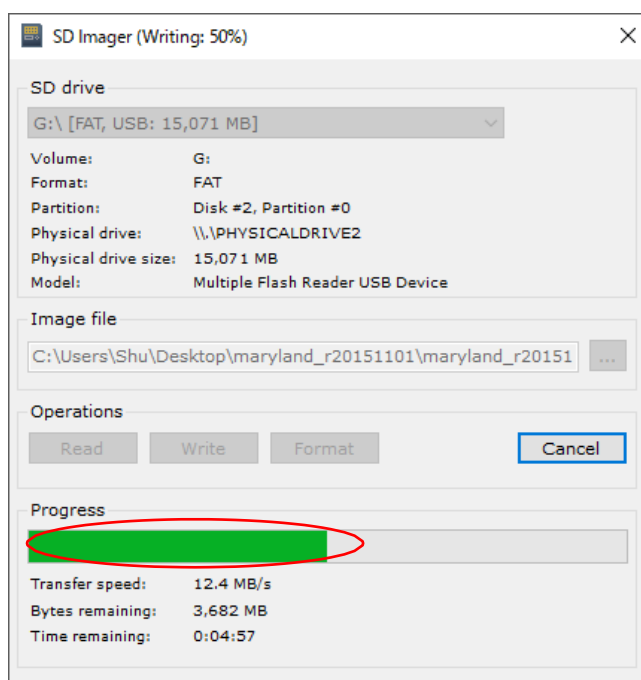
図 5-1 はSDImager の開始画面(焼き付け準備完了)ですが「SD drive」にはSD カードを Windows PC に挿入すると自動的にそのドライブ名が表示されるようです。

「Image file」には maryland_r20155501 があるフォルダー（図4-5）を指定して「Write」ボタンをクリックすると図5-2のような警告画面（SD カードに残っているデータは消される）が表示されたので当局は「はい」（データは消される）をクリック

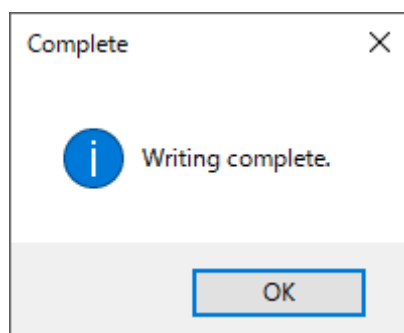
したら焼き付けが始まり画面（図5-3）には緑の**Progress** バー(進行状態)が表示されて約10分で終了（図5-4）しました。



（図5-2）SD カードに残っているデータは消される警告



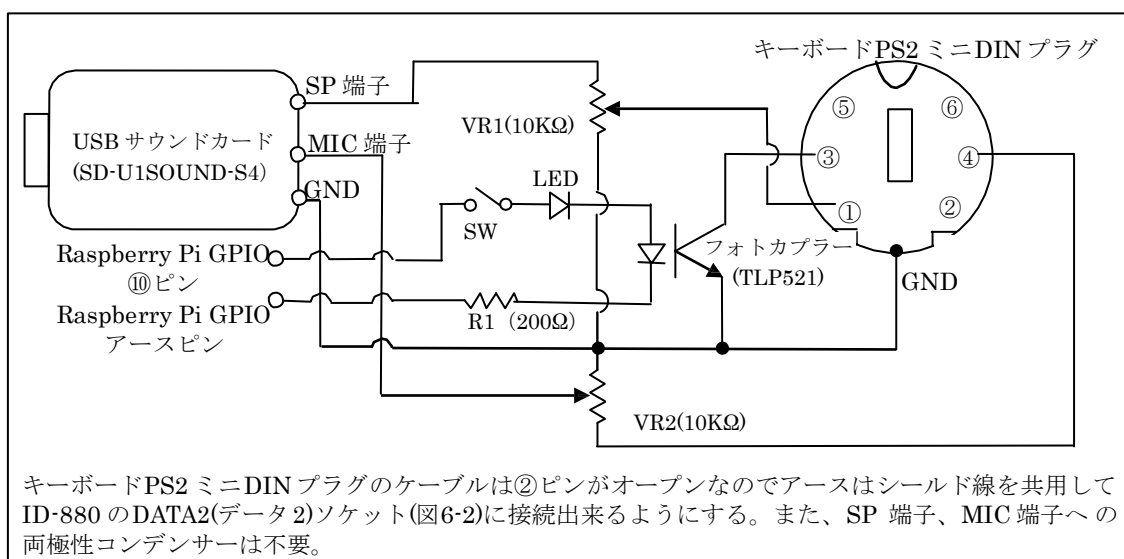
（図5-3）焼き付け進行中



（図5-4）焼き付け時間10分で終了

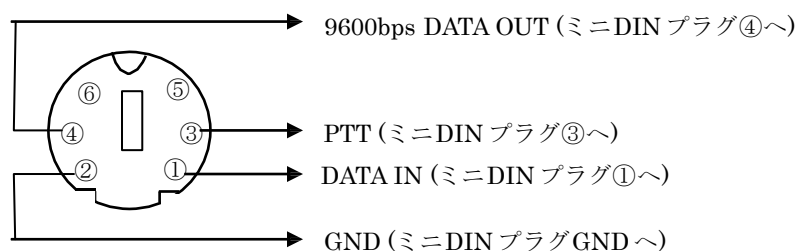
6) 付属装置の構成

図 6-1 のようにサウンドカードのスピーカー端子とマイク端子にID-880 の取説にある DATA2(データ2)ソケットの入出力を接続して付属装置を構成します



(図6-1)

図 6-2 はID-880 のDATA2 端子を後面パネルの正面から見た接続図です。



7) Raspberry Pi の起動 (ブート)

この時点では ID-880 は接続せず Raspberry Pi とサウンドカードを手持ちの基板に乗せたら前項図 6-1 の接続を確認して起動しますが半田付け箇所は殆どありません。今回使用した Raspberry Pi には USB ポートが二つしかないのので一つは無線式キーボードとマウス用アダプターに残りの一つは USB サウンドカードに使うため LAN は有線にする必要がありました。

配線と SD カードの装着

- ・HDMI ケーブルでモニター (テレビ兼用) の HDMI 端子と Raspberry Pi の HDMI 端子を繋ぐ。
- ・無線式キーボードとマウス用 USB アダプターを Raspberry Pi の USB ポートに装着する。
- ・LAN ケーブルを Raspberry Pi の USB ポート横のイーサネットポートに繋ぐ



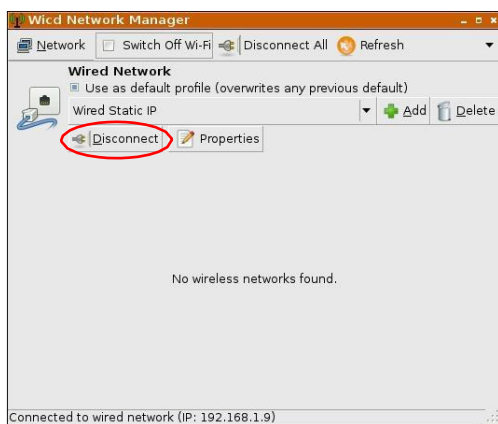
(図 7-1)

・marlyland image を焼き付けた SD カードを装着する。

以上の作業（2 ページ図 2-1 の構成）が終わったらモニターの電源を入れて Raspberry Pi の電源供給用マイクロ USB ポートにスマホ充電器のマイクロ USB プラグを繋いで約 2 分後、デスクトップに図 7-1 の様なアイコンが表示されて Raspberry Pi が GUI で起動したことが判りました。

LAN の接続を確認する

デスクトップアイコン Configured Wicd Network のクリックでポップアップした画面(Wicd Network Manager)に図 7-2 のような「Disconnect」の文字が見えることを確認する。(Raspberry Pi 起動時に LAN ケーブルの接続を忘れていなければ自動的に接続されているはず) また「Disconnect」をクリックすると表示が「Connect」変わりました。



(図 7-2) ネットワークマネージャー

7) Raspberry Pi の再起動（リブート）

デスクトップアイコン「Close All and Reboot System」（図 7-1）をクリックしたら「Do you want to reboot now?」というメッセージ画面がポップアップしたので「Yes」ボタンをクリックすると Raspberry Pi は一旦停止して再度起動した。

8) Raspberry Pi の停止（シャットダウン）

デスクトップアイコン「Shutdown System」をクリックしたら（図 7-1）「Do you want shutdown now?」というメッセージ画面がポップアップしたので「Yes」ボタンをクリックすると Raspberry Pi は停止（シャットダウン）した。端末エミレーターで管理者（root）権限でなくても「sudo poweroff」のコマンドで停止（シャットダウン）します。Raspberry Pi には電源スイッチがないので SD カードなどの破壊を避けるため 再起動や停止には必ずデスクトップアイコンやコマンドで電源操作をしたほうが良い。

9) 二つのアプリケーションソフトを付属装置用に設定する

maryland image 専用の二つのアプリケーションソフトの設定作業でサウンドカードがデジタル信号をエンコード/デコード出来る ようにします。



(図9-1)

Gateway アプリケーションの設定

デスクトップのアイコン「Config Gateway str daemon」をクリックしてポップアップする初期画面（図 9 - 2）の注意書きを確認して「Acknowledge Warning」にチェックマークを付けたら「OK」をクリックして初期画面を閉じます。次に注意書きにあった指示に従いデスクトップの LXTerminal Window アイコンをクリックで端末エミュレータ（図 9 - 3）を開いて設定を有効にする「Gateway enable」というコマンドを入れると簡単な入力 手順が表示される。この画面閉じて再度デスクトップの「Config Gateway rstr daemon」アイコンをクリックするといよいよ必要項目を入力する画面「ircDDB Gateway -20151116」（図 G-1）がポップアップするので以下の手順で必要事項を入力します。尚、端末エミュレータ（図 9-3）の最初の三行はコマンドを管理者（root）権限で入力できるようにしたものです。



(図 9-2)



(図9-3)

データ入力

ここにはGateway アプリケーションを設定する合計14のタグがありますが、付属装置に必要なのは

「Gateway」、「Repeater1」×2、「DExtra」、「DPlus」、「Misc」6つのタグへのデータ入力だけです。

・「Gateway」タグ (図G-1)

Callsign 欄：

JL3ZII を入力

Type 欄：

プルダウンリストの Repeater、Hotspot、Dongle からHotspot を選択します。

Gateway Address 欄：

デフォルトのブランクでOK。

Local Icom Address 欄：

デフォルトの172.16.0.2 でOK。

Local HB Address 欄：

デフォルトの172.0.0.1 でOK。

Local Icom Port 欄：

デフォルトの20000 でOK。

Local HB Port 欄：

デフォルトの20010 でOK。

Latitude,Longitude,QTH,URL 欄：

APRS 用なので今回は入力不要

(デフォルトでOK)

(図G-1)

(図G-2)

Type 右の▼ (図G-1の②)をクリックしたら表示されるプルダウンリスト。(図G-2)

・「Repeater1」 タグその 1 (図G-3)

Band 欄 :

プルダウンリストからAを選択

Type 欄 :

プルダウンリストからHomebrewを選択

Address 欄 :

デフォルトの127.0.0.1

Port 欄 :

デフォルトの20011

Bands 欄 :

デフォルトの ブランク

Reflector 欄 : 試験的に確認のためプル

ダウンリストからリフレクターに

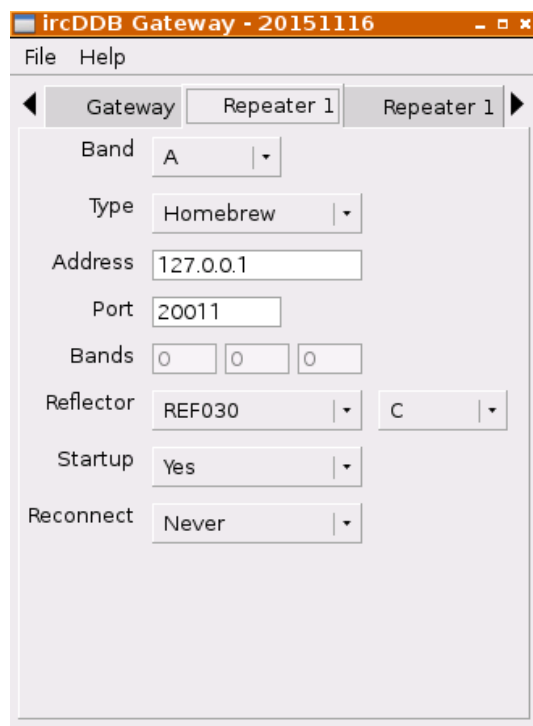
REF030、モードにCを選択。

Startup 欄 :

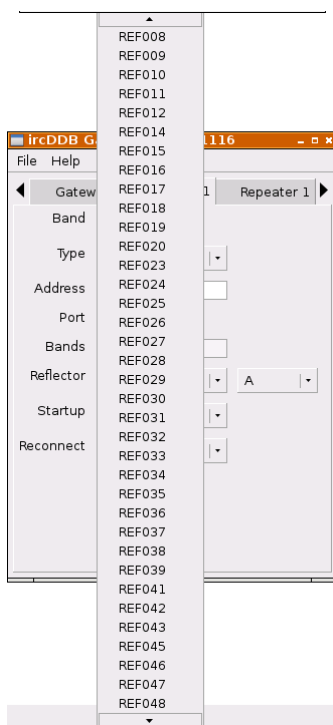
プルダウンリストからYesを選択して起動時に自動接続をする。

Reconnect 欄 :

プルダウンリストからYesを選択して切断時の再接続はしない。



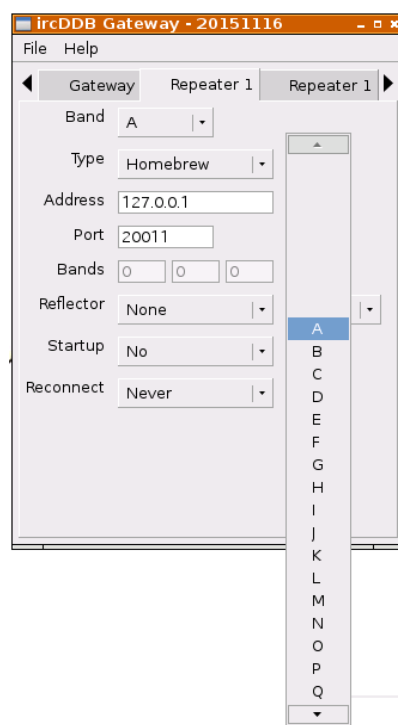
(図G-3)



(図G-4)

リフレクターのプルダウンリスト図G-4とモジュールのプルダウンリスト図G-5 (右の▼をクリックすると表示される)

このタグのポイントは利用するリフレクターの選択です。



(図G-5)

・「**Repeater1**」 タグその2 (図G-6)

Frequency(MHz)欄 :

設定不要。

Offset(MHz)欄 :

設定不要。

Range(Kms)欄 :

設定不要。

Latitude 欄 :

設定不要。

Longitude 欄 :

設定不要。

AGL(m)欄 :

設定不要。

QTH 欄 :

設定不要と思われるが一応当局のQTHを入力した。

URL 欄:

設定不要。

(図G-6)

Repeater タグは1～4 まで同じタイトルで二つずつ合計八つあるが必要なのは最初の「Repeater1」 タグでリフレクターと そのモジュールを選択するだけ。

・「**ircDDB**」 タグ

データの交換がインターネットリレーチャット技術 (IRC) を使用して行なわれる ircDDB ネットワークは、すべてのクライアントにデータを提供し、デジタル音声を正しい宛先にルーティングできるようにするらしいが今回は使用しない。

・「**D-PRS**」 タグ

D-PRS フィールドを 図 G - 8 の通り Disable にして動作を無効にする。

・「**DExtra**」 タグ

DExtra フィールドを図 G - 9 の通り Enable にして動作を有効にする。

・「**D-Plus**」 タグ

D-Plus フィールドを図 G-10 の通り Enable にして動作を 有効にする。Callsign フィールドに JL3ZII を入れる。

・「**DCS and CCS**」 タグ

使用しないので DCS 及び CCS フィールドを図 G-11 の通り Disable にして動作を無効にする。

- 「StarNet1～5」 タグ

こんなシステムもあるようですが使用しないので設定不要。デフォルトのタグの画面は図 G-12 の通り。

- 「Remote」 タグ

Android または IOS デバイスを使用してリモートから ircDDB ゲートウェイソフトウェアを制御できる様で、「ircDDB remote」は、Google Play ストアと Apple iTunes App Store から無料で入手出来るようです。しかし、当局は未体験。

Remote フィールドを図 G-13 の通り Disable にして動作を無効にする。

- 「Misc」 タグ

使用言語と DTMF コントロールの設定をすらしいが日本語は設定出来ないので Language フィールドを図 G-14 の通りにしたがその他のフィールドは意味が解らないので設定は適当である。



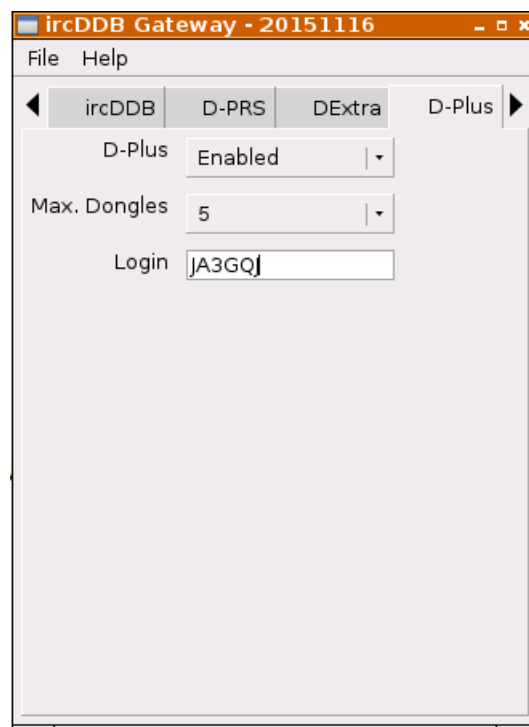
(図 G-7)



(図 G-8)



(图 G-9)



(图 G-10)



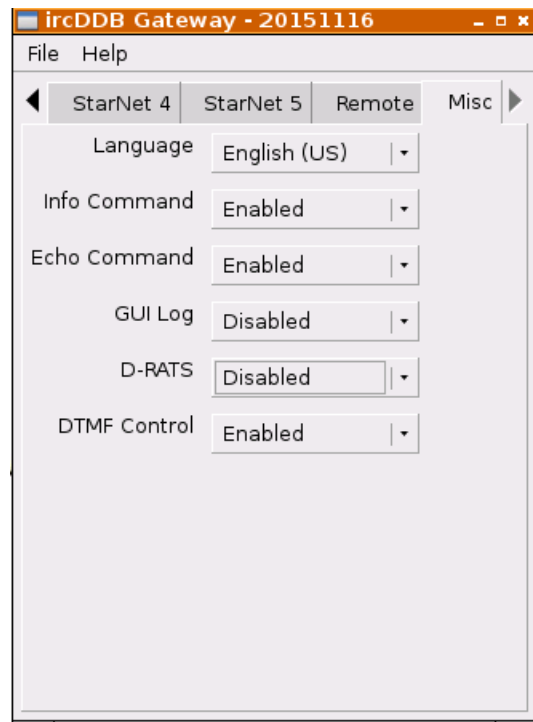
(图 G-11)



(图 G-12)

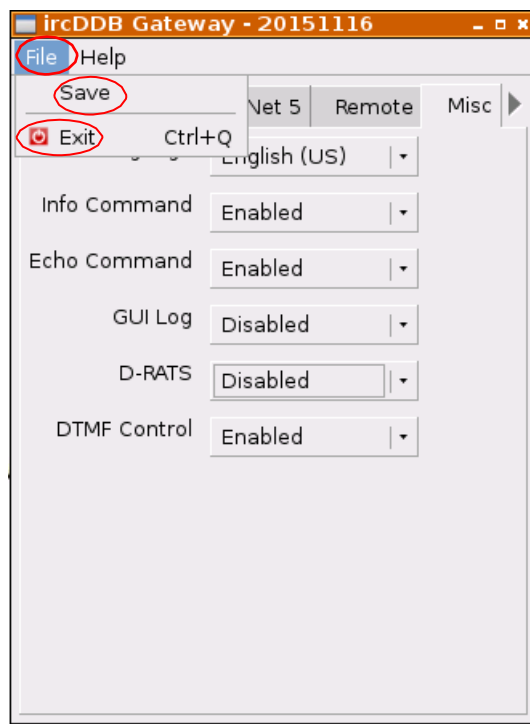


(図G-13)



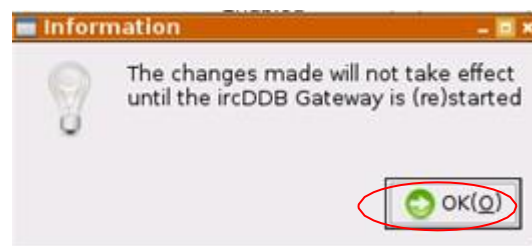
(図G-14)

データの保存



(図G-16)

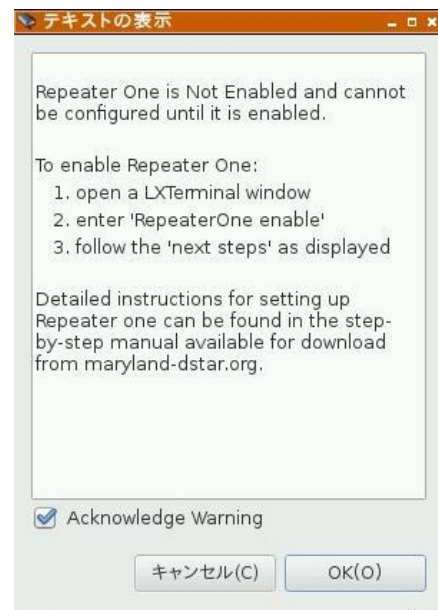
Misc タグの設定が終わったら File⇒ポップアップ画面の Save をクリック⇒更にポップアップする information 画面 (図-17) の OK をクリックして保存⇒再度①File⇒Exit で設定を終了する。
(図 G-16)



(図G-17)

Repeater アプリケーションの設定

デスクトップのアイコン「Config Repeater rstr daemon」のクリックでポップアップする初期画面（図 9-2）の注意書きを確認したら「Acknowledge Warning」にチェックマークを付けて「OK」をクリックして初期画面を閉じます。次に注意書きにあった指示に従いデスクトップのアイコン **LXTerminal Window** をクリックして端末エミュレータ（図 9-3）を開いて「**RepeaterOne enable**」と言う設定を有効にするコマンドを入れて表示された簡単な入力手順を読んだらこの画面を閉じて再度デスクトップのアイコン「**Config Repeater rstr daemon**」をクリックする。いよいよ必要項目を入力する画面「**D-Star Repeater-Repeater-1-20151012**」がポップアップしますので以下の手順で空白のフィールドにデータを入力する。



(図9-2)

データ入力

Repeater アプリケーションを設定する合計 9 のタグの内 **Modem** タグ (サウンドカード) と **Controller** タグ (GPIO 選択) での設定がポイントです。以下の順序で設定データを入力しますが **Callsign** タグでコールサインを入力する以外はデフォルトかプルダウンリストからの選択でOKです。

Callsign タグ

コールサインを除いて全てプルダウンリストから選択。

(図R-1)

Network タグ

全てデフォルト。

(図R-2)

Timer タグ

スライドバーの操作で設定。送信時間は最長300で5分になる。

(図R-3)

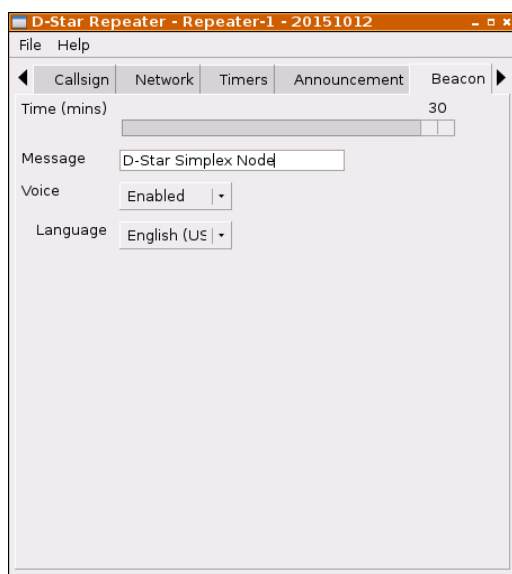
Announcement タグ

プルダウンリストから **Disable** (無効) を選択。

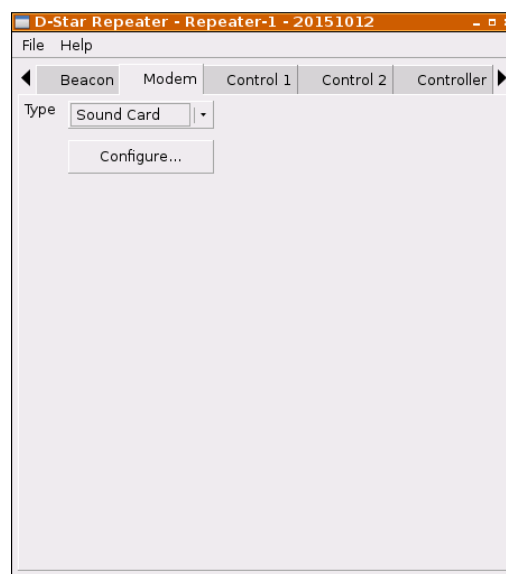
(図R-4)

Beacon タグ

Timer の設定30 分毎(図R-5)に Callsign タグで入力したコールサインの アナウンスが送信されMessage が表示される。



(図R-5)

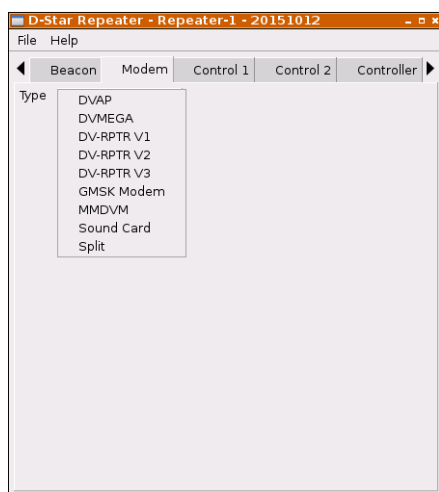


(図R-6)

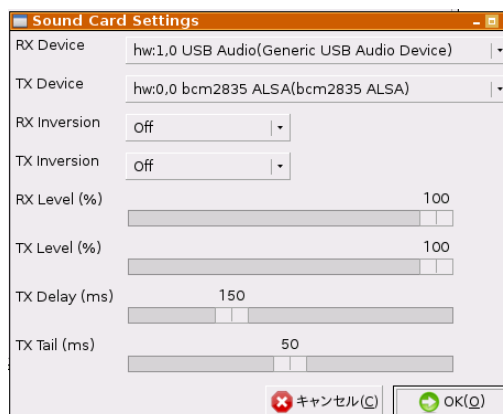
Modem タグ

図R-6はModem タグを開いたところでType のプルダウンリスト (図R-7) から Sound Card を選択したらSound Card Setting 画面 (図R-8) がポップアップする。

- ・ RXDevice : 今回使用するUSB サウンドカードが選択されて表示されている。
- ・ TXDevice : プルダウンリスト (図R-9) から今回使用するUSB サウンドカードを選択する。

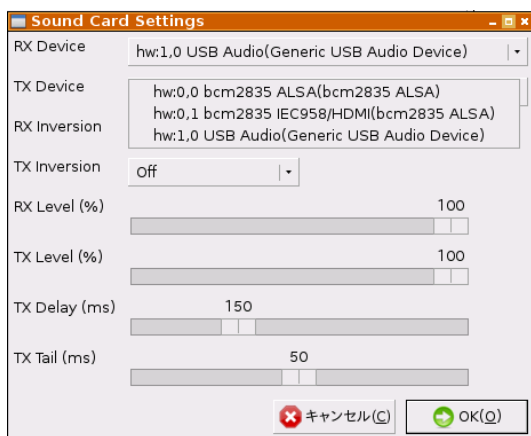


(図R-7)

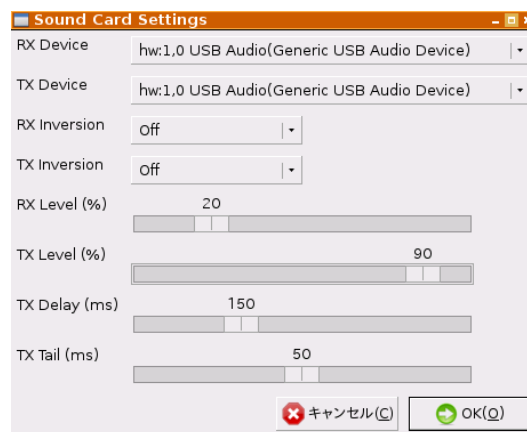


(図R-8)

- ・ RX inversion, ・ TX inversion はデフォルトのOFF
- ・ RX Level, ・ TX Level, ・ TX Delay, ・ TX Tail はスライド バーで適当な値に設定して「OK」クリックで終了。



(図R-9)



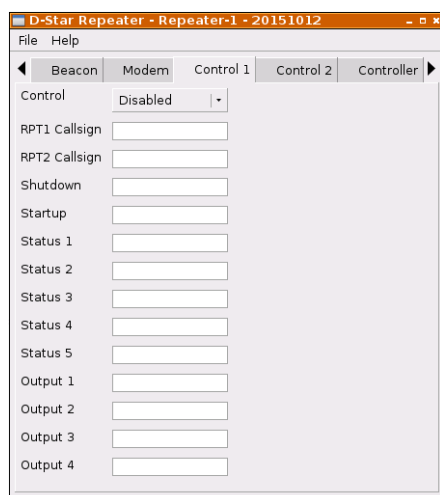
(図R-10)

Control 1 タグ

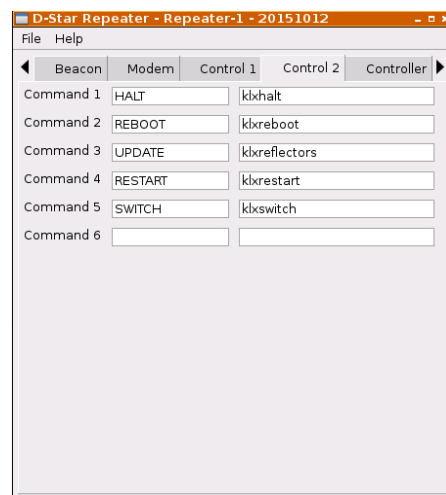
デフォルト (図R-11)

Control 2 タグ

デフォルト (図R-12)



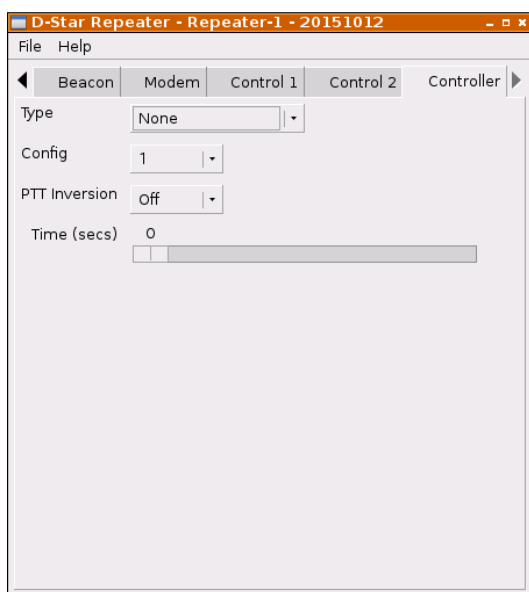
(図R-11)



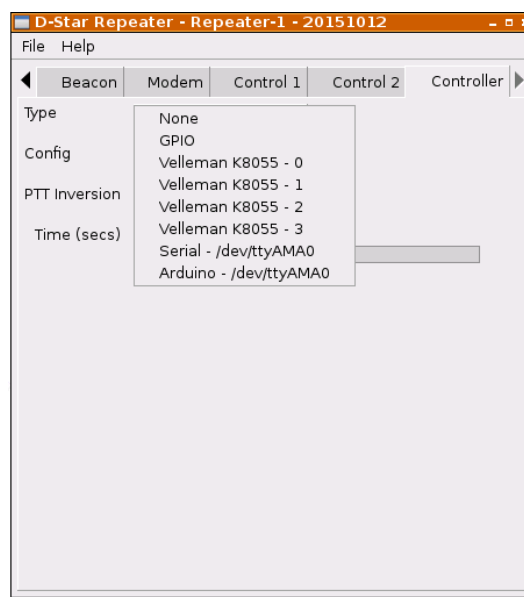
(図R-12)

Controller タグ

図R-13 はタグを開いた画面です。Type のプルダウンリスト(図R-14)からID-880 の PTT を操作するための信号を出力するGPIO 端子(図R-15)を選択します。

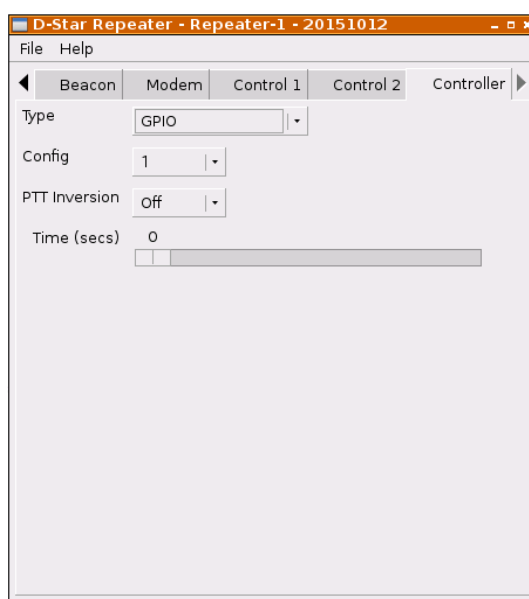


(図R-13)

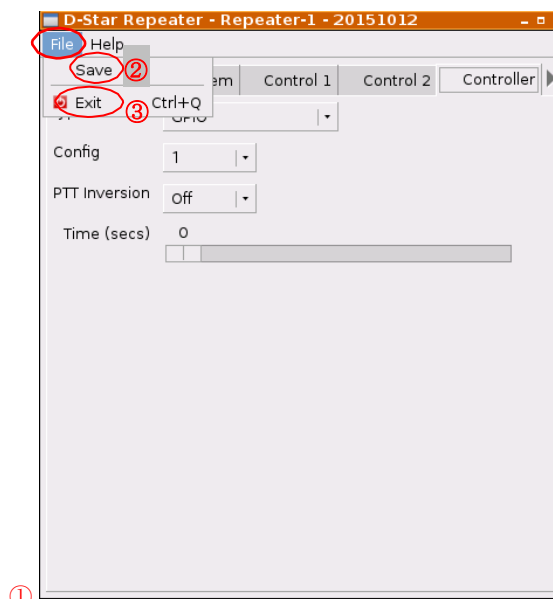


(図R-14)

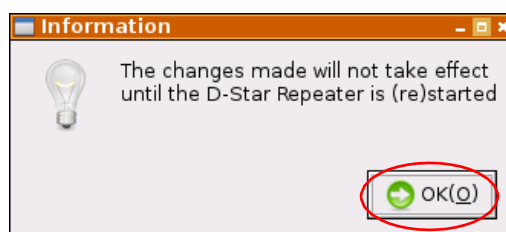
Controller タブの設定が終わったら(図R-16)①File⇒ポップアップ画面のSave②をクリック⇒更にポップアップするinformation 画面 (図R-17) のOK をクリックして保存⇒再度①File⇒③Exit で設定を終了する。



(図R-15)



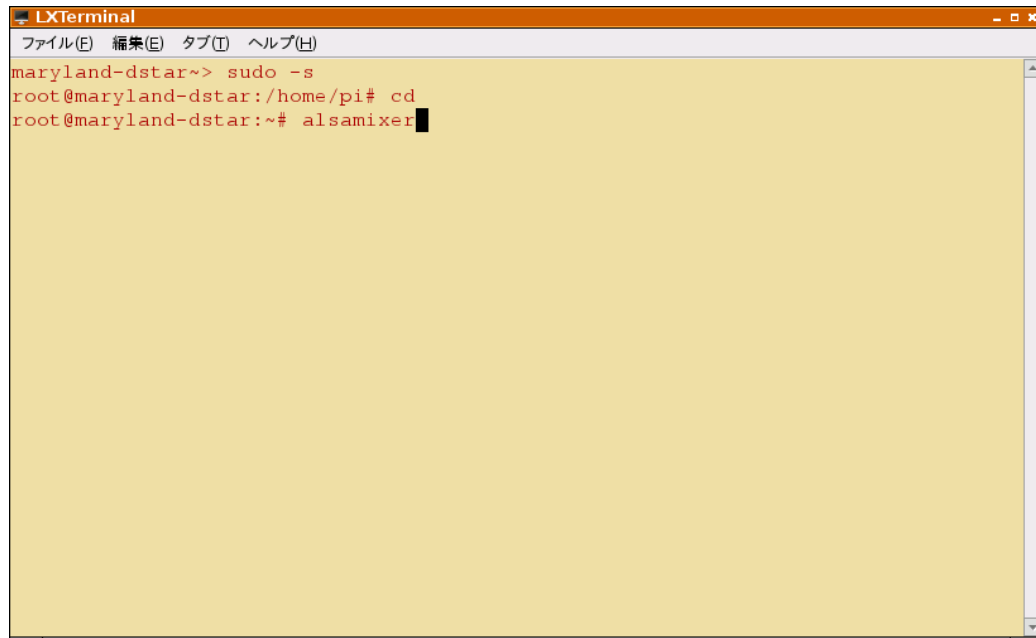
(図R-16)



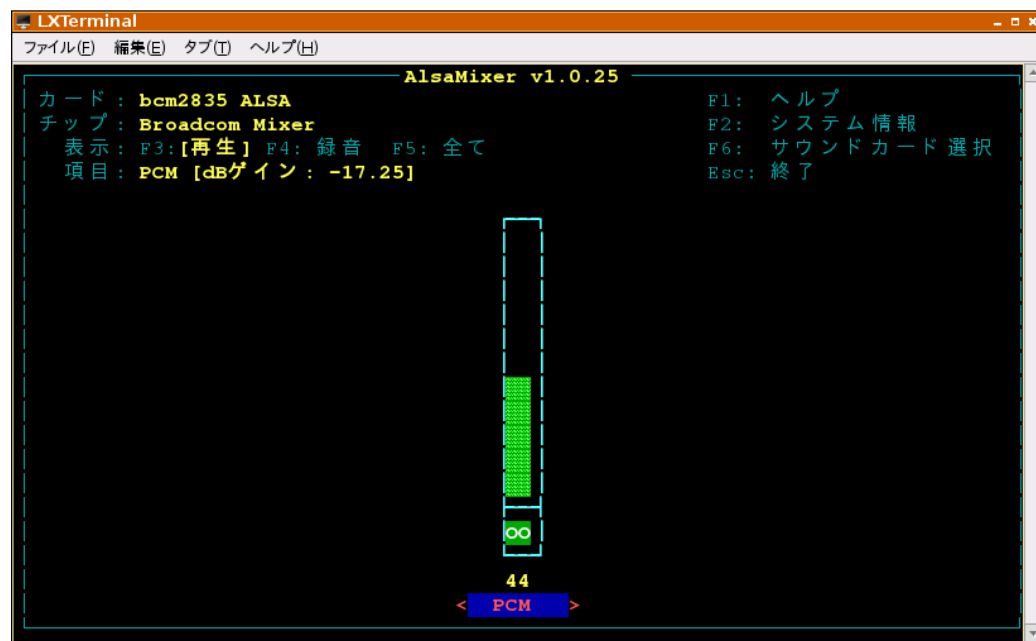
(図R-17)

9) USB サウンドカードの入出力レベル調整

デスクトップのアイコン「XLTerminal」をクリックして端末エミュレーターを開く（図 usb-1）。管理者（root）権限でコマンド「alsamixer」を入力。Raspberry Pi のサウンドカード設定用バーグラフの画面（図 usb-2）がポップアップしたら 次のページの手順で調整。



（図 usb-1）

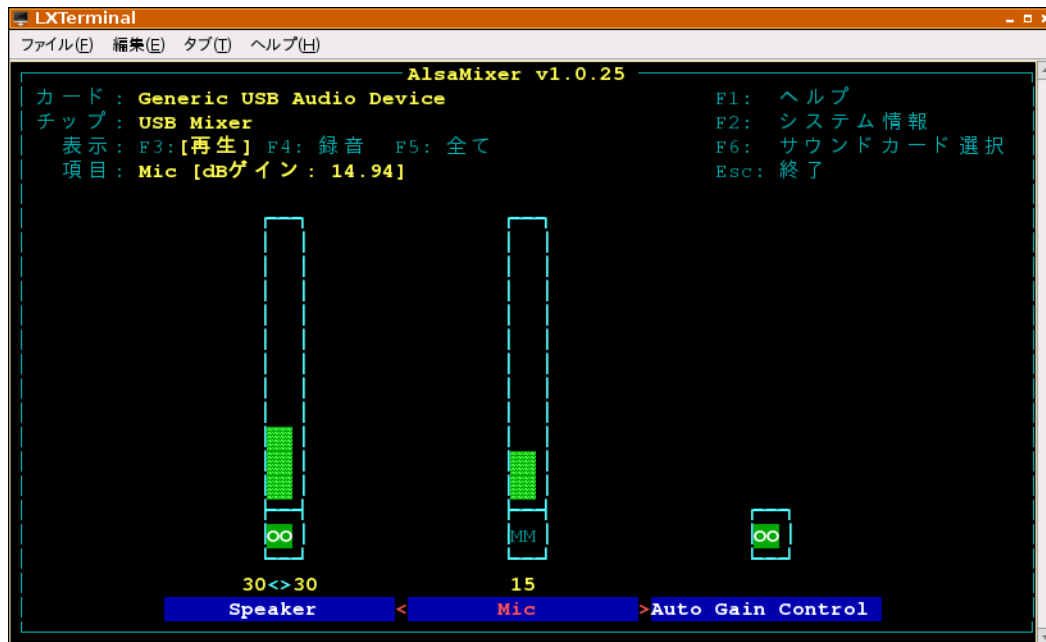


（図 usb-2） バーグラフが一つある最初のポップアップ画面



(図usb-3)

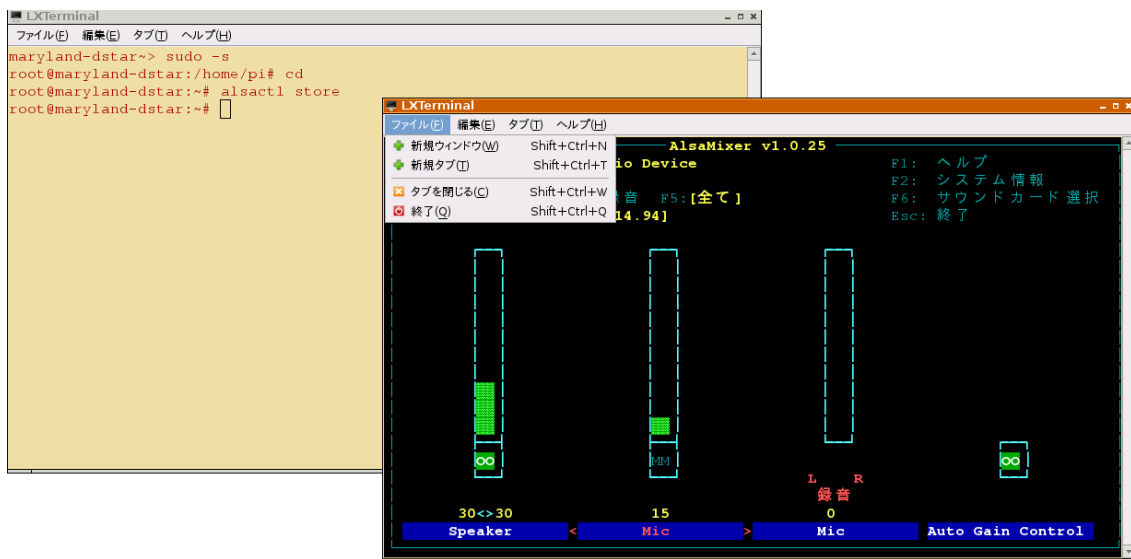
最初のポップアップ画面でキーボードのファンクションキーF6 をクリックする⇒小さな画面がポップアップするのでキーボードの下向き矢印キーで目的のサウンドカードを選択してキーボードのエンターキーをクリック⇒スピーカーとマイクのゲインを調整するバーグラフがある画面（図 sub-4）に変わる。



(図usb-4)

変わった画面で最初にキーボードの上下矢印でスピーカー用のバーグラフをゲイン30、右矢印キーでマイク側バーグラフに移って上下矢印キーでマイクゲイン15に設定するが

ID-880 のマイク入力ゲインやスピーカー出力ゲイン等との関係で30 や15 の値が最適かどうかは別途検証が必要。



(図usb-5)

設定が終わったらデスクトップのアイコン「LX Terminal Window」をクリックして別の新しい端末エミレーターLXTerminalを開く⇒root（管理者）権限でコマンド「alsactl store」を入力して設定結果を保存⇒元のサウンドカードを設定した端末エミレーター LX Terminalに戻る⇒ファイル(F)⇒終了(Q)でサウンドカードの設定終了。

11) 付属装置を装着した ID-880 の運転

- ・ ID-880 のANT2 にダミーロードを接続する。
- ・ DATA2 ソケットに出入りする信号レベルを外部端子セットモードで調整するが結果的には工場出荷状態で動作した。
- ・ ID-880 と交信するID-31 の周波数を試験的に選んだ438.69MHZ に合わせる。

チェックが終わったらRaspberry PI のPTT 制御信号とサウンドカードの送受信信号を6pin ミニDIN プラグ付きキーボードケーブルを流用して作ったコントロール ケーブルでID-880 のDATA2 ソケットに接続してID-880 の電源を入れる。

- ・ ID-880 の運用モードを FM-D にして送信電力を最低（2W？）にする。周波数をJARL のバンドプランにしたがってDV が利用できる 430MHZ 帯の 438.69MHZ（試験的に）設定する。

次に準備が整ったRaspberry Pi の電源を入れると約4分後に試験用に選択設定したリフレクターのREF030C に接続した旨のアナウンスが聞こえて来た。

As of January 22, 2018