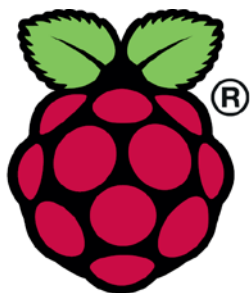


# Pi Audio 基本キット

～ Raspberry Pi, DAC, 音楽プレイヤーを使いハイレゾ再生、録音するall in one製品～

## 操作編



Raspberry Pi

IQaudio  
DAC



スペクトラム・テクノロジー株式会社

<https://spectrum-tech.co.jp>

[sales1@spectrum-tech.co.jp](mailto:sales1@spectrum-tech.co.jp)

## 目次

	ページ
RaspberryPi操作マニュアル	
1. Raspberry Piについて	<a href="#">4</a>
2. Linux基本的なコマンド	<a href="#">5</a>
3. Raspberry Pi基本操作	<a href="#">6</a>
4. 日常運用	<a href="#">8</a>
• セキュリティ対策(アンチウイルス更新、スキャン)	
• パッケージの更新	
Pi Audio 基本キット 全体像	<a href="#">10</a>
• 接続構成	<a href="#">11</a>
• ハード概要	<a href="#">12</a>
• ソフト概要	<a href="#">13</a>
Moode 機能一覧	<a href="#">14</a>
録音・その他 機能一覧	<a href="#">15</a>
Moode操作マニュアル	
1. Moodeについて	<a href="#">16</a>
2. 接続方法	<a href="#">16</a>
3. 設定	<a href="#">17</a>
4. 基本操作	
① 準備・テスト	<a href="#">26</a>
② 楽曲再生	<a href="#">27</a>
③ ラジオ再生	<a href="#">30</a>
④ プレイリスト作成	<a href="#">32</a>
⑤ 直近追加曲	<a href="#">33</a>
⑥ 検索	<a href="#">34</a>
5. ストリーミング	
① Airplay	<a href="#">35</a>
② Spotify connect	<a href="#">36</a>
③ Bluetoothスピーカー	<a href="#">37</a>
6. その他の機能	
① DLNAサーバ	<a href="#">43</a>
② NAS, samba, usbメモリ	<a href="#">44</a>
③ マルチルーム	<a href="#">45</a>

抜粋版のため目次と本文は一致しません

# 目次

## ページ

### Audacity 操作マニュアル

1. Audacityについて	<a href="#">47</a>
2. 利用方法	<a href="#">47</a>
3. 設定	<a href="#">48</a>
4. 録音	
① レコード録音	<a href="#">50</a>
② レコード録音確認	<a href="#">51</a>
③ レコード録音書き出し	<a href="#">52</a>
④ マイク録音,再生、書き出し	<a href="#">53</a>
5. 編集	
① エフェクト	<a href="#">54</a>
② ディスク情報取得	<a href="#">56</a>

抜粋版のため目次と本文は一致しません

### 音声スペクトラム 操作マニュアル

1. 音声スペクトラムについて	<a href="#">60</a>
2. 利用方法	<a href="#">60</a>
3. 設定	<a href="#">61</a>
4. 表示	<a href="#">65</a>

# RaspberryPi操作マニュアル

## 1. RaspberryPiについて

- Pi Audioは、RaspberryPiのプラットフォーム上で動作します。OSはrasbianですが、Debianの派生となっており、トップページはdebainになっています。

## 2. Linux基本的なコマンド

### ① システム関係

- 起動: 電源を入れると自動で起動します。
- 再起動: # reboot  
又は、menu>shutdown>reboot; 左上のメニューから
- 終了: # shutdown  
又は、menu>shutdown>shutdown; 左上のメニューから
- ログアウト # exit  
又は、menu>shutdown>logout; 左上のメニューから
- 日本語／英語の入力切替: 半角/全角のキー、切り替わらない場合は、上のiconのキーボードでmozc選択

# RaspberryPi操作マニュアル

## 2. Linux基本的なコマンド

### ② ディレクトリ操作、コピー、移動、削除

pi@raspberrypi:~\$ **cd** /home/pi/Documents      ディレクトリの切り替え  
 pi@raspberrypi:/home/pi/Documents# **ls**      ファイルとディレクトリの表示(表示したら操作したいファイルを右クリックでコピーして操作します)  
 pi@raspberrypi:~\$ **cp** ファイル名 ディレクトリ      配下のディレクトリのファイルを別のディレクトリへコピー  
 pi@raspberrypi:~\$ **mv** ファイル名 ディレクトリ      配下のディレクトリのファイルを別のディレクトリへ移動  
 pi@raspberrypi:~\$ **rm** ファイル名      ファイルの削除  
 便利な機能 **rm --help**      コマンドのオプションが分からない場合は、ヘルプで問い合わせる。すべてのコマンド共通(マイナスを2個とhelp)

### ③ ユーザ権限、プロセス他

pi@raspberrypi:~ \$ **su -**      スーパーユーザ(root)に切り替え、パスワードを入力  
 pi@raspberrypi:~\$ **ps** a      現状の動いているプロセスを表示  
 pi@raspberrypi:~\$ **kill**      特定のプロセスを強制終了  
 pi@raspberrypi:~\$ **apt-get** install pkg      パッケージのインストールなどに使用  
 pi@raspberrypi:~\$ **date**      日付、時間の設定を行います。  
 pi@raspberrypi:~\$ **mousepad** /etc/network/interfaces      インタフェースに記述している内容を変更します。Viよりも使いやすいです。

### ④ モジュール、usb、メモリ、HDDなどの表示

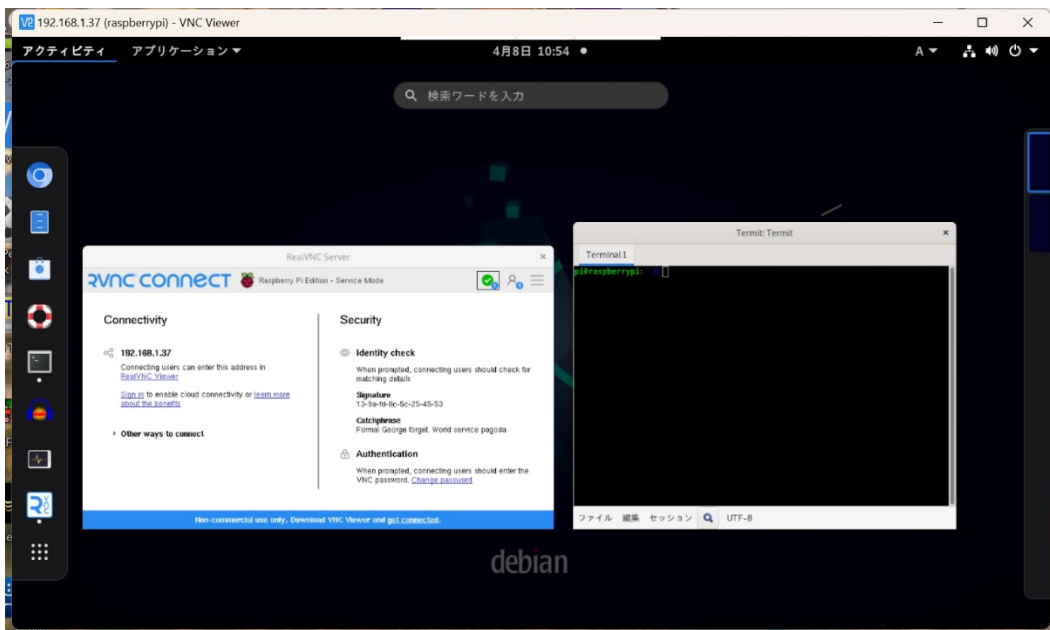
pi@raspberrypi:~\$ **lsmod**      linuxのモジュールリスト表示  
 pi@raspberrypi:~\$ **lsusb**      usbのデバイス表示  
 pi@raspberrypi:~\$ **free -mt**      メモリ使用状態表示  
 pi@raspberrypi:~\$ **df**      HDD(マイクロSD)の使用状態表示

## RaspberryPi操作マニュアル

### 3. RaspberryPiの基本操作

#### ① トップページ

- RaspberryPiのHDMI又はVNC接続により、表示されるトップページ



トップ画面(上段のタスクバーで選択)

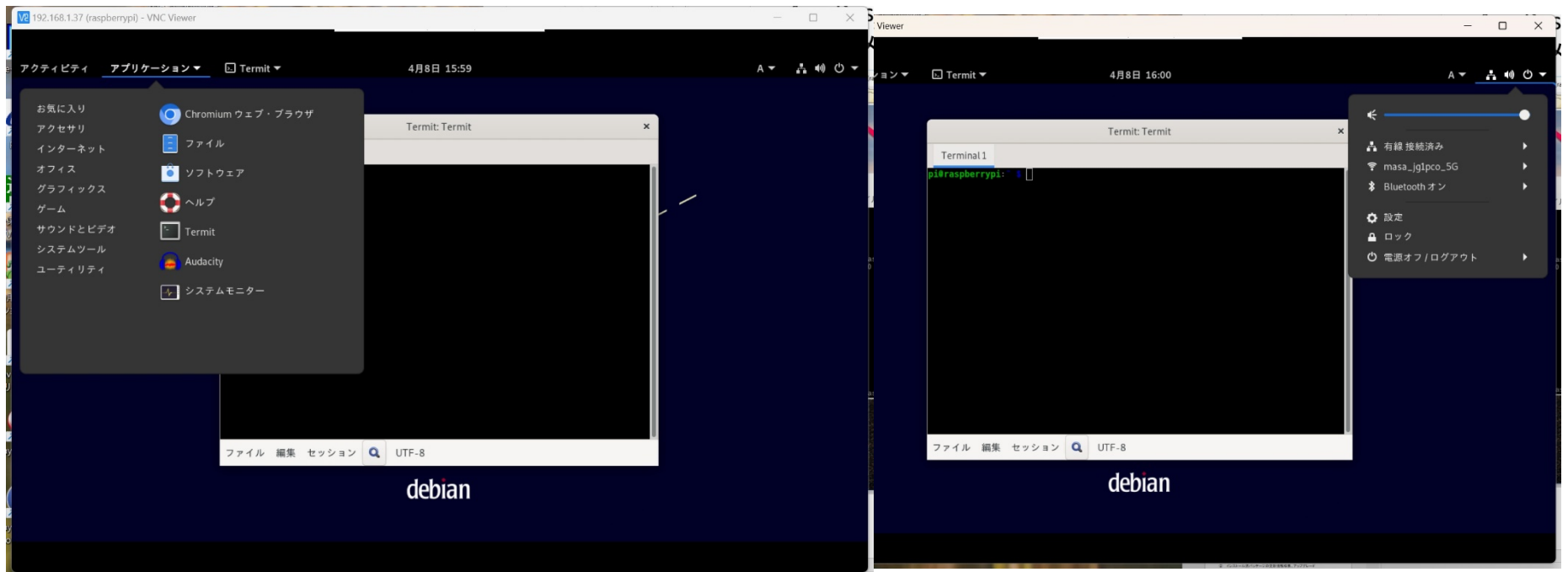
- アクティビティ
- アプリケーション
  
- 時計
  
- 日本語入力
- LAN又はWiFi
- 音量
- 電源、設定

## RaspberryPi操作マニュアル

### 3. RaspberryPiの基本操作

#### ① トップページ

- RaspberryPiのHDMI又はVNC接続により、表示されるトップページ
- アプリと電源表示など

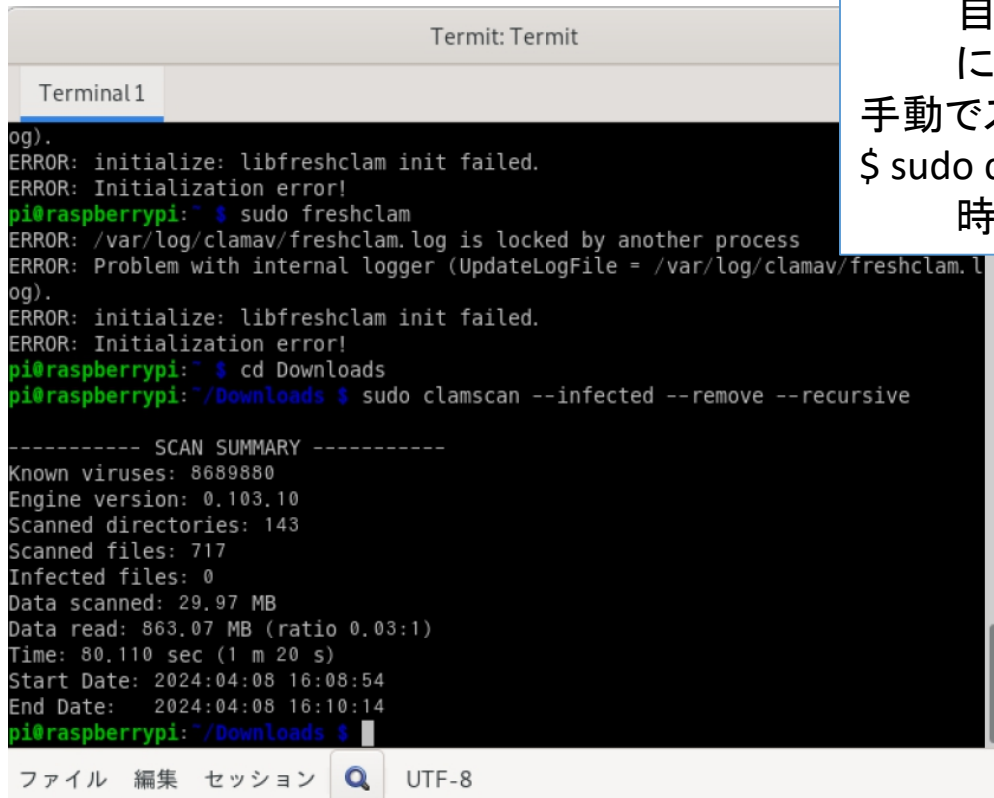


## RaspberryPi操作マニュアル

### 4. 日常運用

#### ① セキュリティ対策(アンチウイルス更新、スキャン)

- アンチウイルス対策として無料のclamAVをインストールしてます。
- 手動での運用を基本としてます。



```
Termit: Termit
Terminal 1
og).
ERROR: initialize: libfreshclam init failed.
ERROR: Initialization error!
pi@raspberrypi:~$ sudo freshclam
ERROR: /var/log/clamav/freshclam.log is locked by another process
ERROR: Problem with internal logger (UpdateLogFile = /var/log/clamav/freshclam.l
og).
ERROR: initialize: libfreshclam init failed.
ERROR: Initialization error!
pi@raspberrypi:~$ cd Downloads
pi@raspberrypi:~/Downloads$ sudo clamscan --infected --remove --recursive

----- SCAN SUMMARY -----
Known viruses: 8689880
Engine version: 0.103.10
Scanned directories: 143
Scanned files: 717
Infected files: 0
Data scanned: 29.97 MB
Data read: 863.07 MB (ratio 0.03:1)
Time: 80.110 sec (1 m 20 s)
Start Date: 2024:04:08 16:08:54
End Date: 2024:04:08 16:10:14
pi@raspberrypi:~/Downloads$
```

パターンファイル更新  
自動で更新されます。# freshclamはエラーになります。  
手動でスキャン  
\$ sudo clamscan --infected --remove --recursive  
時間がかかります。



## RaspberryPi操作マニュアル

### 4. 日常運用

#### ② インストール済パッケージの更新情報収集、アップグレード

- Linuxの場合は、頻繁に更新が発生します。アップデートとアップグレードを定期的実施してください。
- 更新前には、バックアップを取ることをお勧めします。特にアップグレードはまれに動作不良、戻せない状態が発生します。

```

Termit: Termit
Terminal 1
Data read: 863.07 MB (ratio 0.03:1)
Time: 80.110 sec (1 m 20 s)
Start Date: 2024:04:08 16:08:54
End Date: 2024:04:08 16:10:14
pi@raspberrypi:~/Downloads $ cd
pi@raspberrypi:~ $ sudo apt-get update
ヒット:1 http://deb.debian.org/debian bullseye InRelease
ヒット:2 http://deb.debian.org/debian bullseye-updates InRelease
ヒット:3 http://security.debian.org/debian-security bullseye-security InRelease
ヒット:4 http://archive.raspberrypi.org/debian bullseye InRelease
取得:5 https://dl.cloudsmith.io/public/moodeaudio/m8y/deb/raspbian bullseye InRelease [5,199 B]
ヒット:6 https://deb.kaliko.me/debian-backports bullseye-backports InRelease
5,199 B を 3秒 で取得しました (1,977 B/s)
パッケージリストを読み込んでいます... 完了
pi@raspberrypi:~ $ sudo apt-get upgrade
パッケージリストを読み込んでいます... 完了
依存関係ツリーを作成しています... 完了
状態情報を読み取っています... 完了
アップグレードパッケージを検出しています... 完了
以下のパッケージは保留されます:
 chromium-browser chromium-browser-l10n chromium-codecs-ffmpeg-extra mpd
アップグレード: 0 個、新規インストール: 0 個、削除: 0 個、保留: 4 個。
pi@raspberrypi:~ $

```

更新情報収集  
\$ sudo apt-get update  
更新の実施  
\$ sudo apt-get upgrade

## Pi Audio 基本キット 全体像

### ハードウェア

IQaudio DAC+



Raspberry Pi4B



### 物品追加

+



電源アダプタ  
(オプション)



HDMIケーブル  
(オプション)

OS



Rasbian OS

### Audio関係



### 録音関係



USB オーディオキャプチャ  
(オプション)

### サービス連携

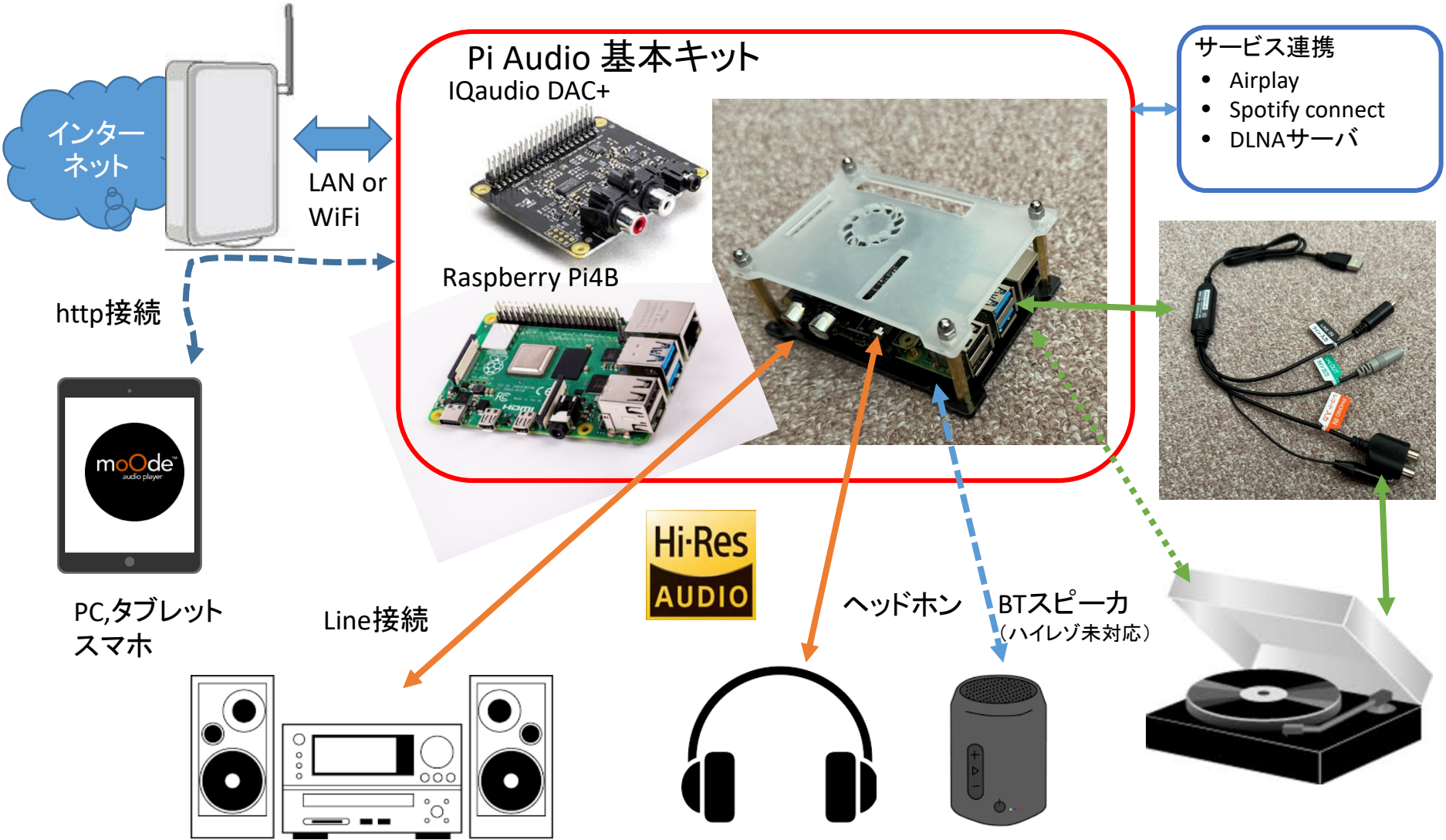
- Airplay
- Spotify connect
- DLNAサーバ

### 音質



# Pi Audio 基本キット 接続構成

↔ ハイRez再生  
↔ ハイRez録音



# Pi Audio 基本キット ハード概要

品名	項目	内容	備考
Raspberry Pi 4 model B	CPU	1.5GHz 64bit クアッドコアCortex-A72	
	GPU	デュアルコア VideoCore VI® 500MHz	
	メモリ	4GB RAM	
	OS	Raspbian bullseye(Debianベース)	
	インターフェース	2.4/5GHz WiFi(802.11 bgnac), Bluetooth 5.0, BLE, 1G ether, USB 2.0x2, USB 3.0x2, micro HDMIx2, microSDカード, 40 GPIO pin	
	電源/消費電力	Micro USB Type C 3.0A	
	サイズ	85x56x18mm	
IQaudio DAC+	チップ	TI社製 PCM5122	pi用HAT
	DAC仕様	24bit/192kHz	
	入力	I2S	
	出力	ステレオ LINE出力(RCA端子) ヘッドフォン出力(3.5mm ステレオミニプラグ)	
付属品		内容	備考
ケース		透明、HAT対応。	
microSD 32GB		Raspbian OS, 必要なモジュールをインストールして提供します。お客様が設定するものは必要最低限のパスワード設定、WiFi設定、VNC設定になります。	
マニュアル		基本キット 設定編、操作編	

USB電源ケーブル、HDMIケーブルは付属しておりません。

別途オプション品を購入ください

# Pi Audio 基本キット ソフト概要

提供するソフトウェアの概要です。

区分	ソフト名	バージョン	備考
OS	Raspbian	Bullseye	
Audio関係	moode	8.3.9	デフォルトは、サーバ版。bluetoothスピーカは、エラー中。 本キットは、desktop版に改造し、開発も可能。またBluetoothスピーカにも対応
	audacity	2.4.2	録音用
	Spectralissime	1.0.1	音声スペアナ、windowsのみ
プログラム言語	Voicemeeter	2.1.1	音声ミキサ、音声スペアナ動作用
	php	7.4.33	
	python3	3.9.2	

# ST Spectrum Technology

## moode 機能一覧

項番	区分	項目	内容	備考
1	ライブラリ	タグ、アルバム、フォルダ表示	タグ、アルバム、フォルダ毎に表示。DLNA,USBからの取り込み分を含んでリスト作成	
2		インターネット・ラジオ	ハイレゾ品質のインターネット・ラジオを提供	
3		プレイリスト、直近追加曲	自分で作成したプレイリストなどの表示	
4		検索	曲目、アーティスト、ジャンル、アルバムなどで高度な検索が可能	
5	再生	ハイレゾ、DSD対応の再生	ハイレゾ(192KHz,24bit)、DSD(DSDネイティブ、DoP)対応の再生が可能	
6		マルチ・ルーム対応	送信:1か所で受信を複数個所設定可能	
7		MPD機能: music player deamon	SoX リサンプリング(768kHz,32bit)、バッファなどのリソース割当	
8		DSP機能: digital signal processing	CamillaDSP対応、グラフィックEQ	
9	ストリーミング	Bluetoothスピーカ対応	BTスピーカと接続可能。ハイレゾ品質での接続はできません。	デフォルトはエラー中。弊社で設定変更し対応。
10		Airplay、Spotify connect接続	他社のサービスと連携し、スピーカとして使用	
11	ファイル共有	samba	sambaサービスで他のDLNAサーバを取り込み可能。Windowsネットワークからファイル共有可能	
12		DLNAサーバ	本機をDLNAサーバとして利用可能。	
13	ストレージ	NAS	NASとして利用可能。	
14		USBメモリ	USBメモリを自動認識。音楽ファイルの取り込み可能	
15	ネットワーク	DHCP,static対応		
16		WiFiのアクセスポイント・モード	本機をWiFiアクセスポイントとして利用可能、またルータモードもあり。	2.4G/5G wifi対応
17	その他	WebSSH	ブラウザからWebSSH接続し、端末として利用可能	
18		Audio format	aac aiff dsf flac m4a(alac) mp3 wavなど多数 ハイレゾ関係 DSD 5.6MHz, 1bit, stereo ALAC 192KHz, 24bit, stereo FLAC 192KHz, 24bit, stereo	5.1chは、stereoで再生

# 録音・その他 機能一覧

項番	区分	項目	内容	備考
1	Audacity	USB入力	USB-Aによる入力。usbマイクなども使用可能	最新のレコードプレーヤでUSB-Bの出力がある場合
2		Phono入力	レコード・プレーヤのLine outからオプションのオーディオキャプチャのPhone IN経由でUSB-A入力	通常のレコードプレーヤ
3		Line入力	オプションのオーディオキャプチャとRCA-ミニプラグ変換ケーブルを使いLine IN経由でUSB-A入力。	phonoEQのあるレコードプレーヤの場合
4		ハイレゾ録音	192KHz, 24bitの録音が可能。通常のCD録音も可能(44.1KHz, 16bit)	
5		ハイレゾ再生	Audacityの再生は、DACのヘッドホン端子では、動作しません。Pi本体のヘッドホン端子を使用のこと。原因不明。	Moodeでのハイレゾ再生は可能です。
6		アルバム情報取り込み、付与	Discogsなどを使って情報収集し、書き込み	
7		エフェクト	クリックノイズ除去などが可能	
		録音種別	アナログ・レコード、マイク、Webカメラ(マイク)	
8	その他	音声スペアナ	Audacityの出力をリアルタイムで音声スペクトラムを表示。Spectralissime、Voicemeeterを使用	Windowsのみ
9		デスクトップ版	Moodeはデフォルトは、サーバ版ですが、デスクトップ版で提供。カスタマイズ等が可能	

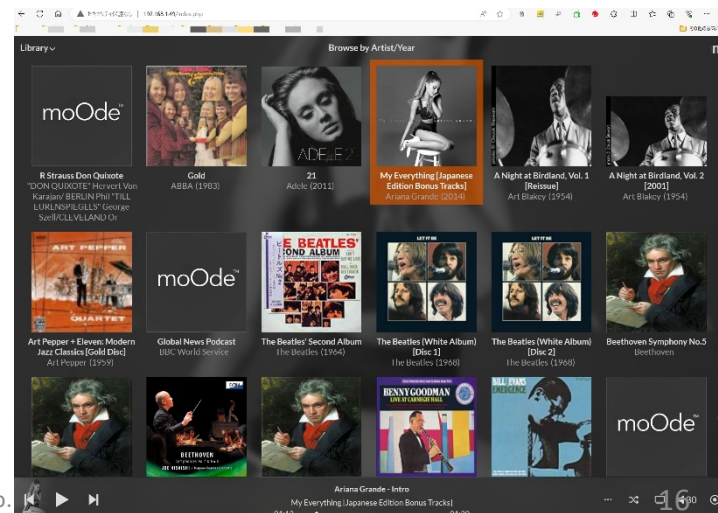
# Moode 操作マニュアル

## 1. Moodeについて

- Moodeは、オープンソースのaudio playerになります。ハイレゾ対応でBLEスピーカへの接続、DLNAサーバにもなります。高機能な音楽プレーヤになります。
- <https://moodeaudio.org/>
- <https://github.com/moode-player/moode>

## 2. 接続方法

- Raspberry pi起動後、PC,タブレット、スマホからhttp接続。設定編の9ページで調査したipアドレスを使って、接続します。
- <http://192.168.1.xx/index.php>
- 最初は、ライブラリがないので何も表示されない



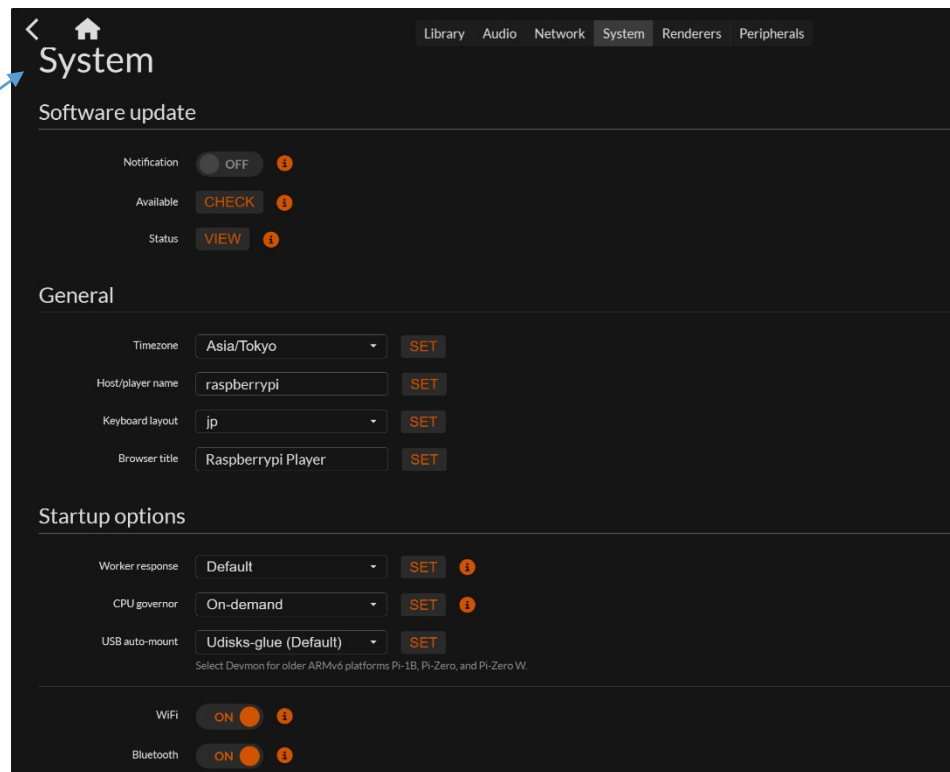
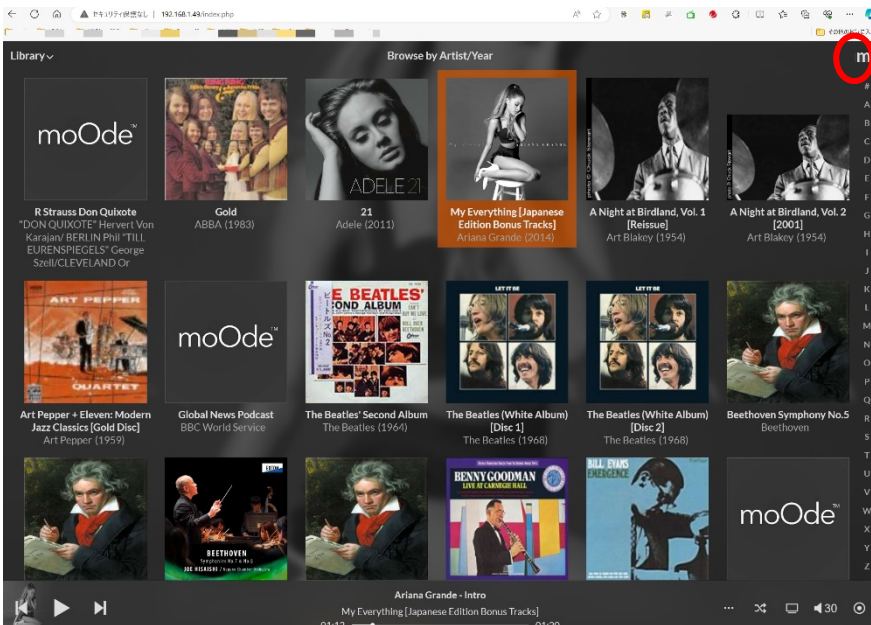


## Moode 操作マニュアル

### 3. 設定

#### ① system確認

- トップページの上のmを押し、configure>system
- System>general:時間などを確認。設定不要

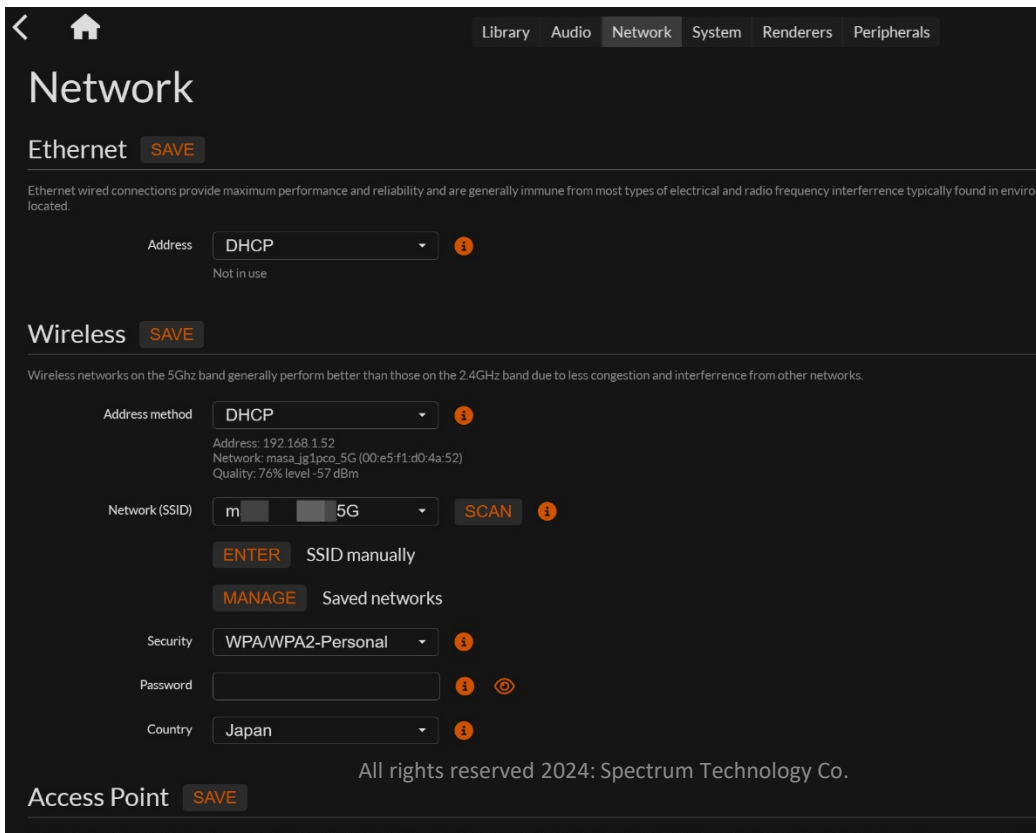


# Moode 操作マニュアル

## 3. 設定

### ② Network確認

- トップページの上のmを押し、configure>network
- ether接続の場合 : dhcp確認
- Wirelessの場合、SSIDなど確認、設定編でパスワードなどを入力しているので設定不要



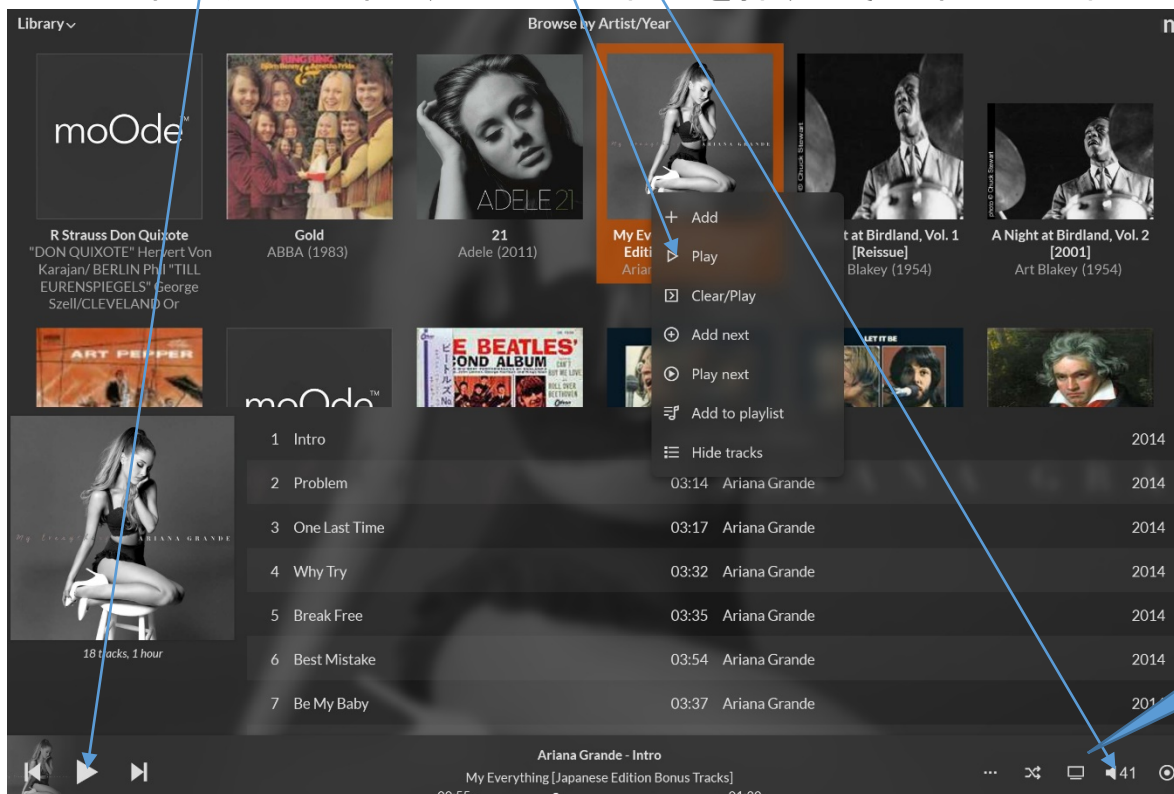
## Moode 操作マニュアル

### 4. 基本操作

#### ② 楽曲再生

- <http://192.168.1.xx/index.php> piのipアドレス
- トップページalbum選択: 楽曲リスト表示
- Album>左下の...をクリックするとplay:アルバム全体の再生
- 楽曲リストの楽曲選んで下の再生を押すとその楽曲のみ再生

Ablumが表示されないときは Library>tags>genreを明示的に選択。Ctlと左クリックでひとつづつ選択:バグかも?



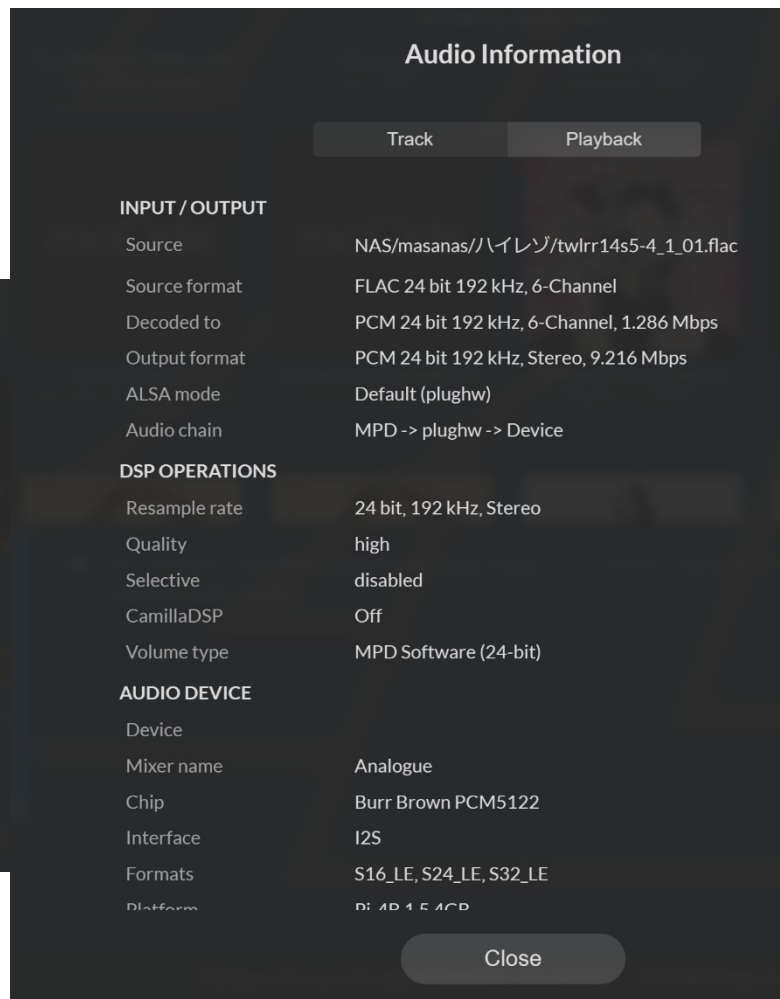
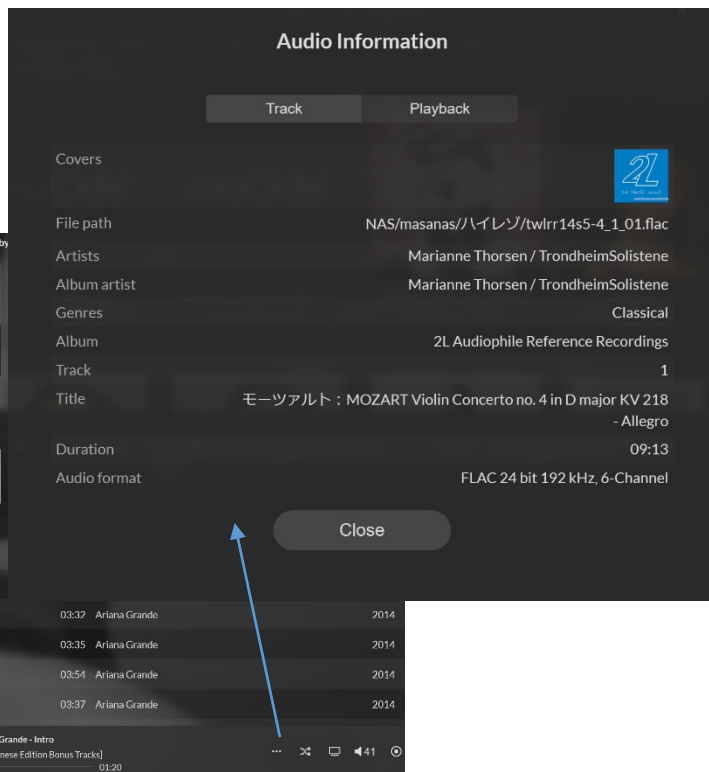
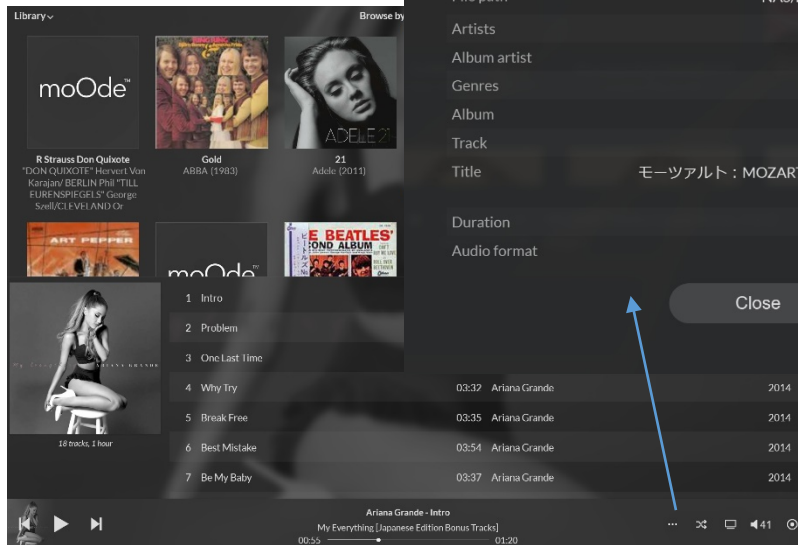
アルバムのサムネイルを全体表示

# Moode 操作マニュアル

## 4. 基本操作

### ② 楽曲再生

- 楽曲情報: 右下の・・・audio info選択。
- トラック情報、音質情報表示: ハイレゾを確認

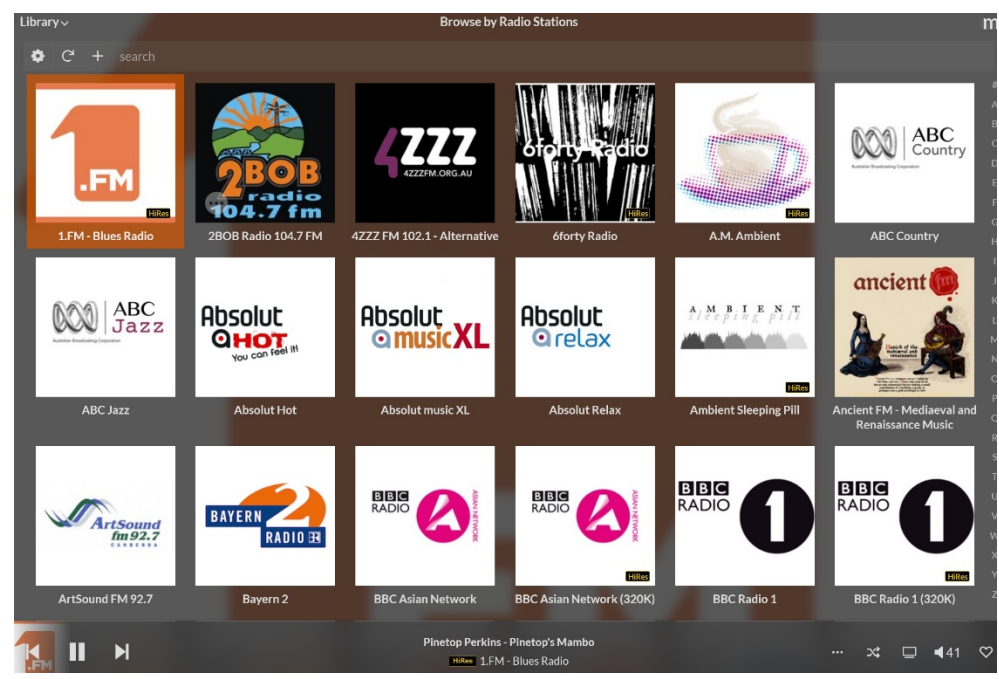


# Moode 操作マニュアル

## 4. 基本操作

### ③ ラジオ再生

- <http://192.168.1.xx/index.php> piのipアドレス
- トップページ(library>radio)選択
- Radio局>左下の・・・をクリックするとplay
- 右下のボリュームが0でないことを確認。

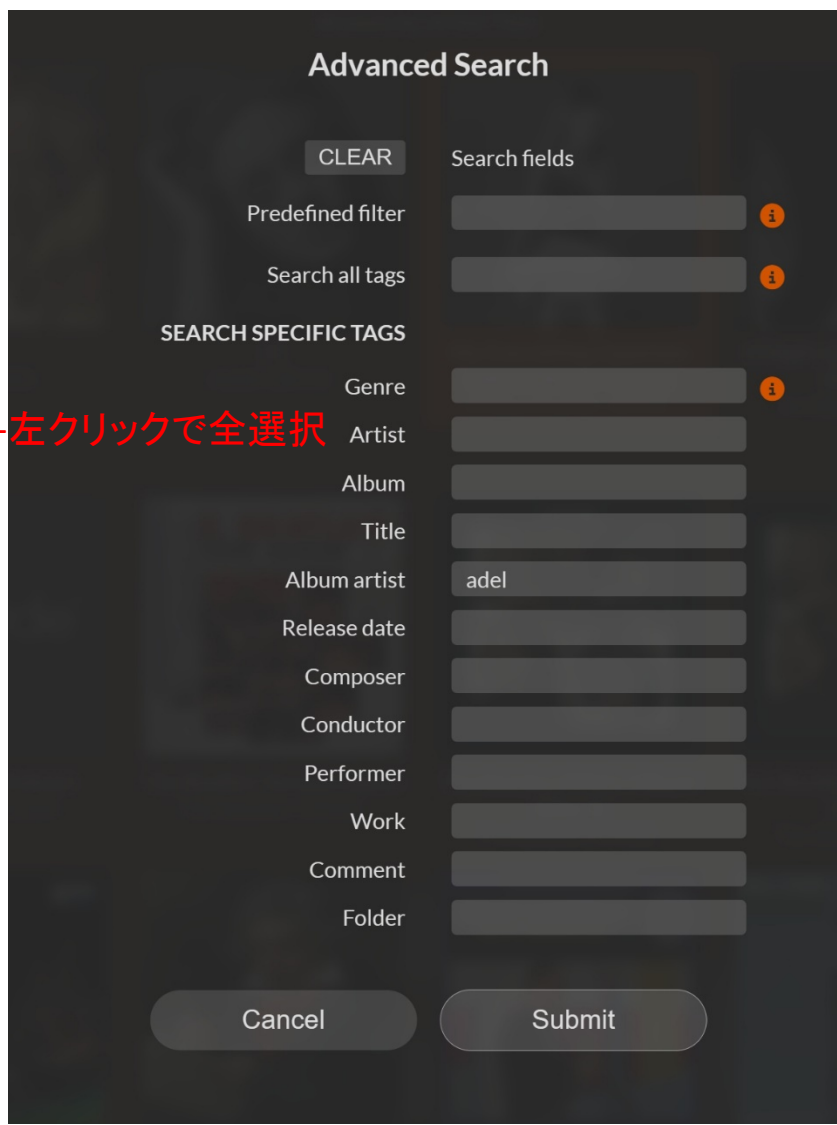
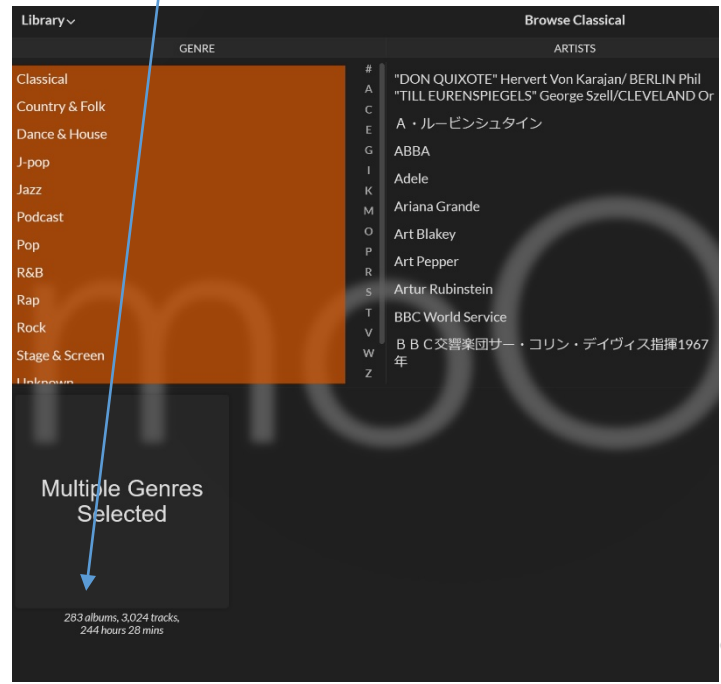


# Moode 操作マニュアル

## 4. 基本操作

### ⑥ 検索

- <http://192.168.1.xx/index.php> piのipアドレス
- トップページでのlibrary>advanced search選択
- 歌手、曲名などで検索可能
- 全アルバム数、楽曲数 : library>tags>genreをctrl+左クリックで全選択
- 左下に表示:

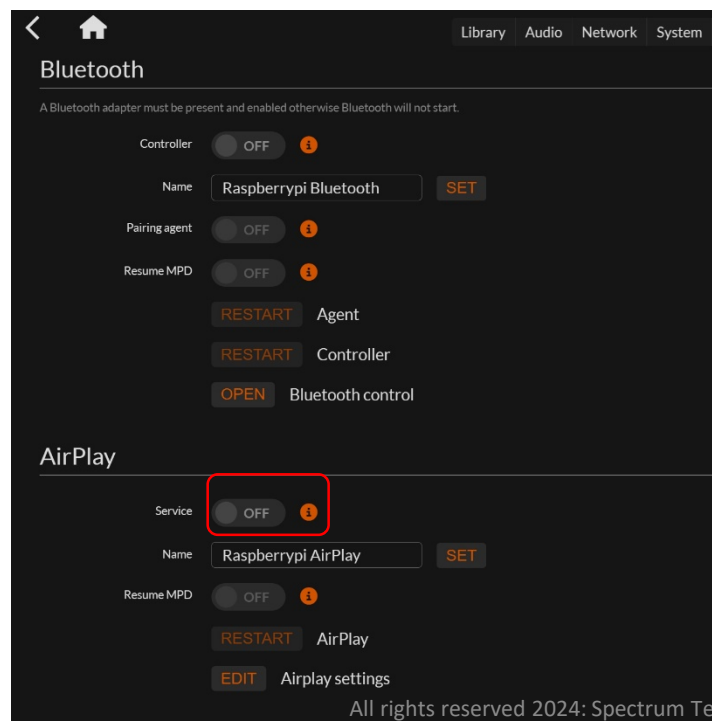


# Moode 操作マニュアル

## 5. ストリーミング

### ① Airplay

- トップページ右上のmを押し、configure>renderers
- Airplay>service:onへ
- Restart
- iphone側でairplay選択して、再生

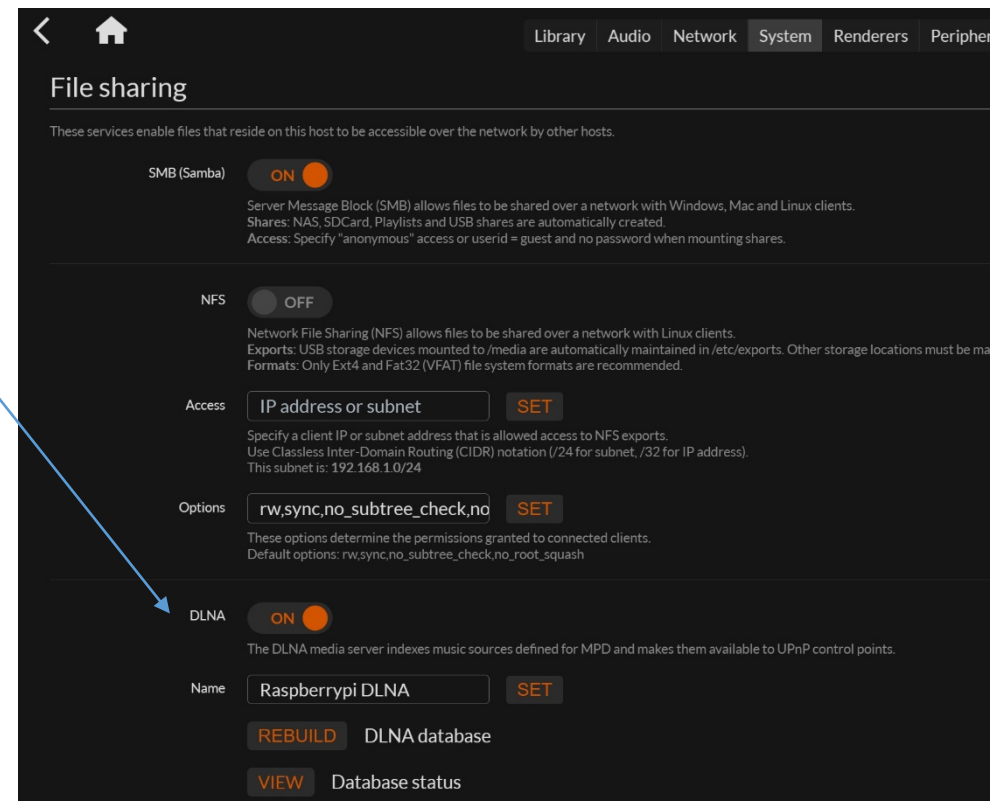
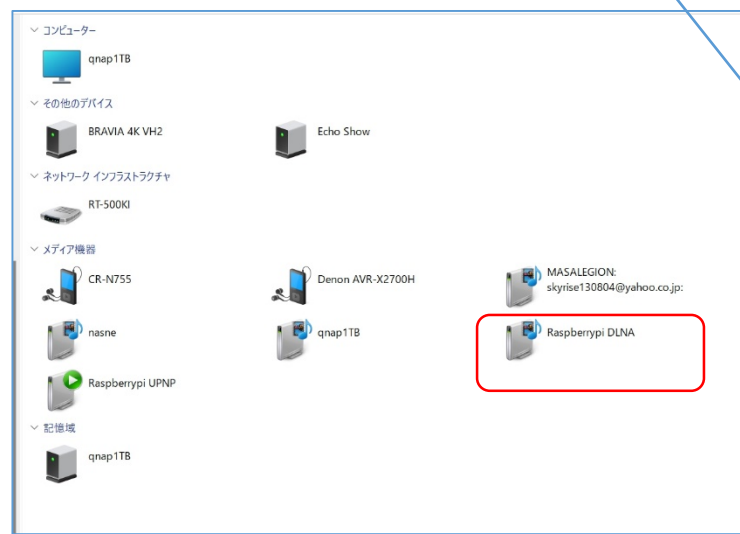


# Moode 操作マニュアル

## 6. その他の機能

### ① DLNAサーバ

- 本機をDLNAサーバとして起動
- トップページの上右のmを押し、configure>system
- File sharing>dlna:on選択して,rebuild
- windowsネットワークでdlnaを確認



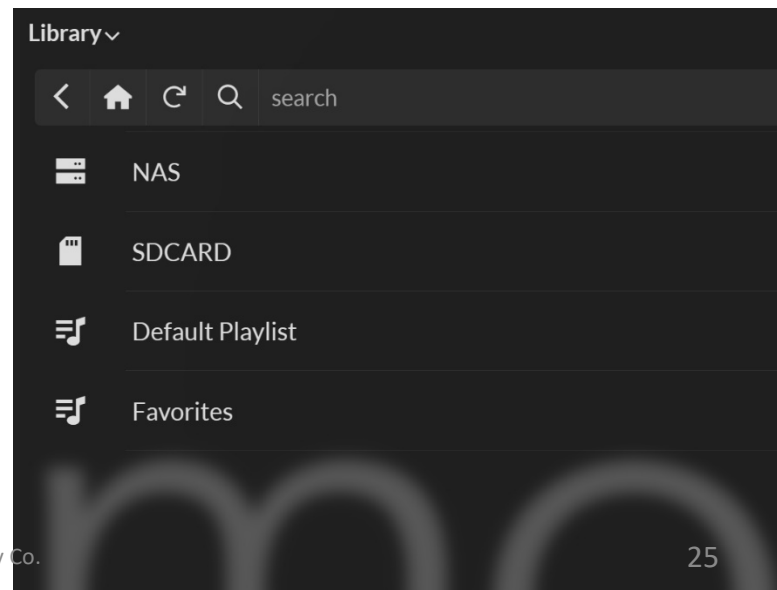
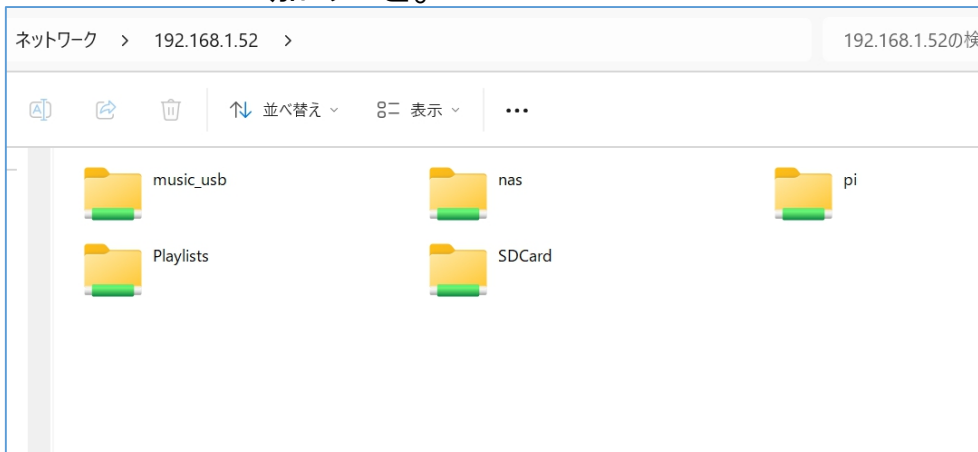


# Moode 操作マニュアル

## 6. その他の機能

### ② NAS, samba, usbメモリ

- 本機をNASサーバとして起動
- library設定 : sambaで別の[dlnaサーバと連携](#)した時点でNASとして動作
- トップページの上左のLibrary > Folder > NAS
  
- Windowsのネットワークでnas配下にフォルダあり。
- また、samba設定済でpi配下には、全てのrasberryPiのフォルダ共有可能
- piのSDカードは容量が32GBまでなので、本格的に利用する場合は、USBメモリなどを追加のこと。

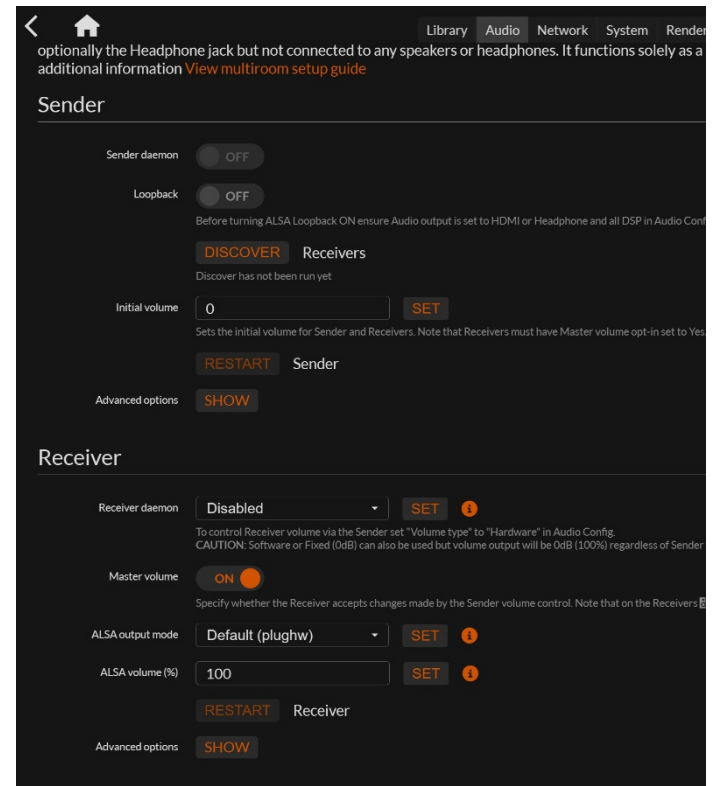
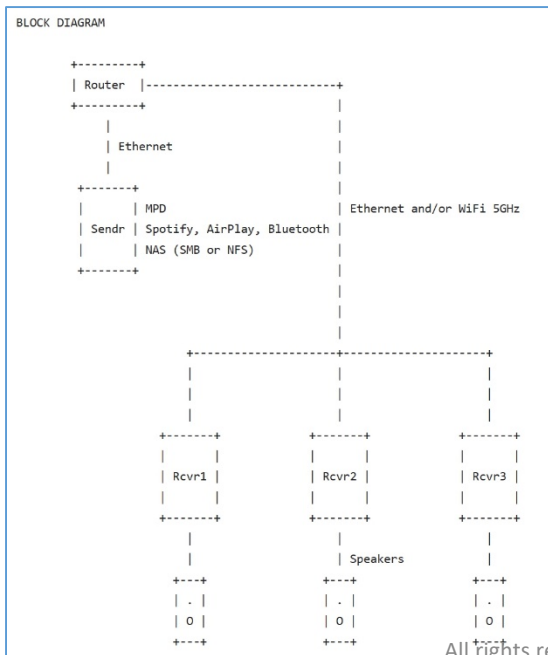


## Moode 操作マニュアル

### 6. その他の機能

#### ③ マルチルーム対応

- 本機を複数台使用して、マルチルーム対応します。
- 送信1か所から、複数の部屋で同時再生します。IPマルチキャストを使用します。同一セグメンに収容のこと
- [https://github.com/moode-player/moode/blob/develop/www/setup\\_multiroom.txt](https://github.com/moode-player/moode/blob/develop/www/setup_multiroom.txt)
- 構成は、以下のとおり、wifiは5Gがお勧め
- プロトコル: multicast: 239.0.0.1 and port 1350を使用
- 音声品質: 16bit, 48KHzに変換して送信。ハイレゾ未対応
- 設定: m>configure>multi room



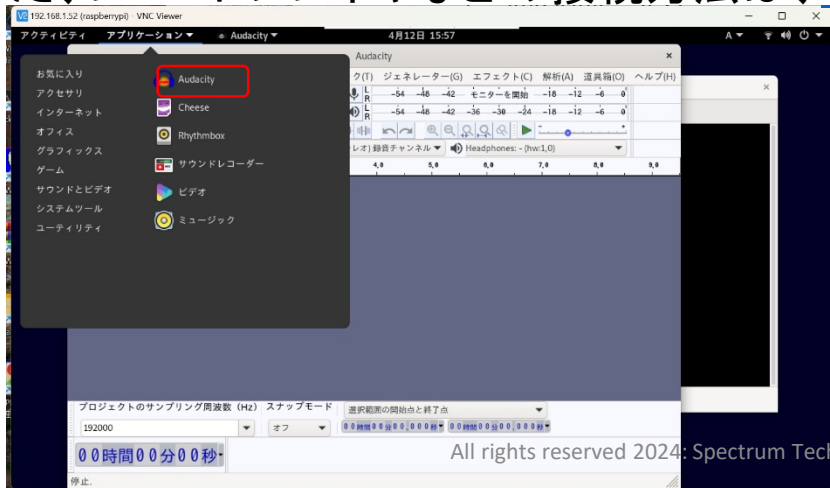
# Audacity 操作マニュアル

## 1. Audacityについて

- Audacityは、オープンソースのaudio 録音、編集ソフトになります。ハイレゾ対応で分析機能なども付随しています。
- <https://www.audacityteam.org/>
- <https://to haz.com/how-to-use-audacity/>

## 2. 利用方法

- Raspberry piにインストール済で、アプリを起動し、使用します。
  - アプリケーション>サウンド>Audacity
- また、レコードプレイヤーなどの接続方法は、[こちらを参照](#)ください。

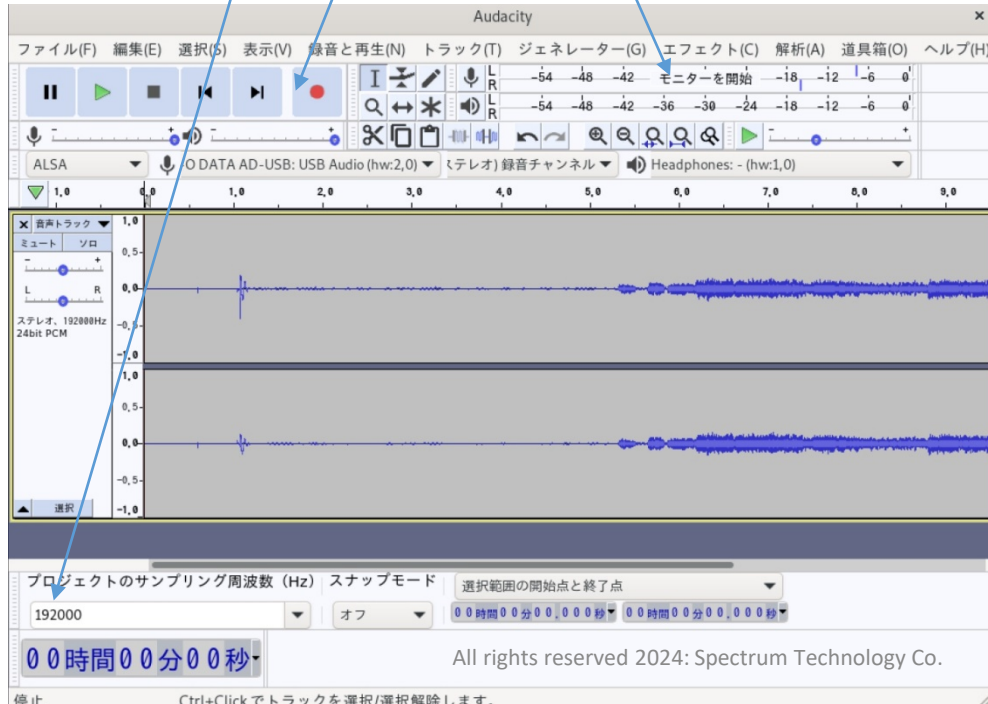


# Audacity 操作マニュアル

## 4. 録音

### ① レコード録音

- 入力: I-O DATA AD-USB
- 出力: 録音時は、OFF、再生時は、bcm2835 headset。
- 品質: 周波数: 192kHz, ハイレゾの場合: 左下で設定
- 事前にモニター開始して、録音レベルが0dBを超えなようにマイクのボリュームを調整
- 録音開始: 赤ボタン
- レコードプレイヤーで再生し、録音開始、終了するまで、そのまま。



最初のクリックノイズは、後で、エフェクトで除去します。

## 音声スペクトラム 操作マニュアル

1. 音声スペクトラムについて: windowで動作
  - リアルタイムで、音声スペクトラムを表示するツールSpectralissimeを紹介し  
ます。
  - なお、audacityは、録音後、音声スペクトラムの解析が可能です。
  - <https://vb-audio.com/Spectralissime/index.htm>
  - <https://vb-audio.com/Voicemeeter/>
2. 利用方法
  - SpectralissimeをwindowsPCにダウンロードし、インストール。
  - Voicemeterを使用し、audacityの出力を再生し、音声スペクトラムも表示しま  
す。
  - Audacity:入力ソース
  - Spectralissime:出力:音声スペクトラム
  - Voicemeter:ミキサー

