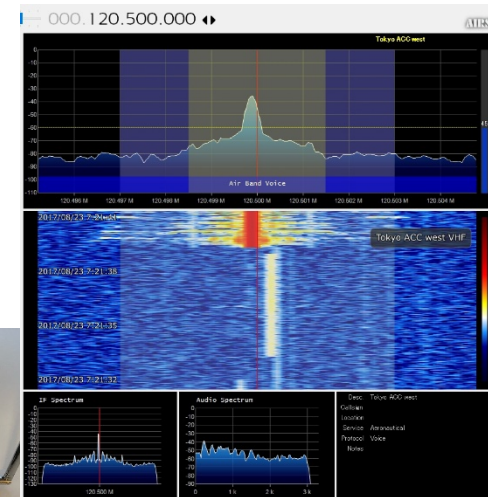


SDRを使ったスペアナ マニュアル ～IoT時代の必需品～ 抜粋版

スペクトラム・テクノロジー株式会社

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

sales@spectrum-tech.co.jp



目次

	ページ
1. 設定編	3
① スペアナ接続構成	4
• HackRF one	5
② ソフトインストール	6
• SDR sharp	6
• Frequency manager suite	7
• カスタマイズデータ(周波数計画、局名、スキャン)	9
• driver	10
2. 運用編	12
① 画面説明	13
② 機能説明	15
③ スペクトラム・アナライザ	28
④ ウォーターホール	29
⑤ IFスペクトラム	30
⑥ MPXスペクトラム	31
⑦ 音声スペクトラム	32
⑧ スキャン	33
⑨ ログ	37
⑩ 記録	39
⑪ 局名登録	43

抜粋版になります。一部割愛しています。

1. 設定編

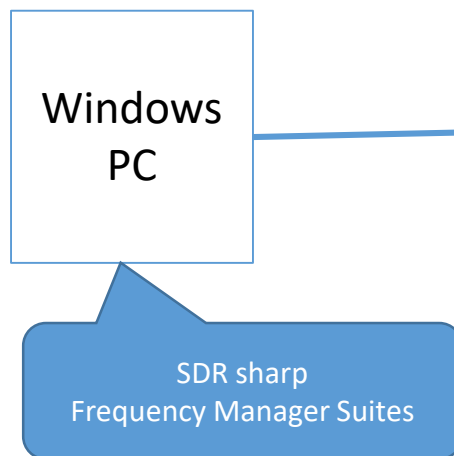
1- ① スペアナ接続構成

• 接続構成

- HackRF oneに付属のアンテナをSMAコネクタで接続します。
- Windows pcにHackRF oneを付属のUSBケーブルで接続します。
- Windows pcに指定のSDR sharp, Frequency Manager suitesをインストールします。

• PC要件

- Windows vista,7, 8, 8.1,10
- Intel i3 2.4 GHz CPU以上
- 2GB RAM



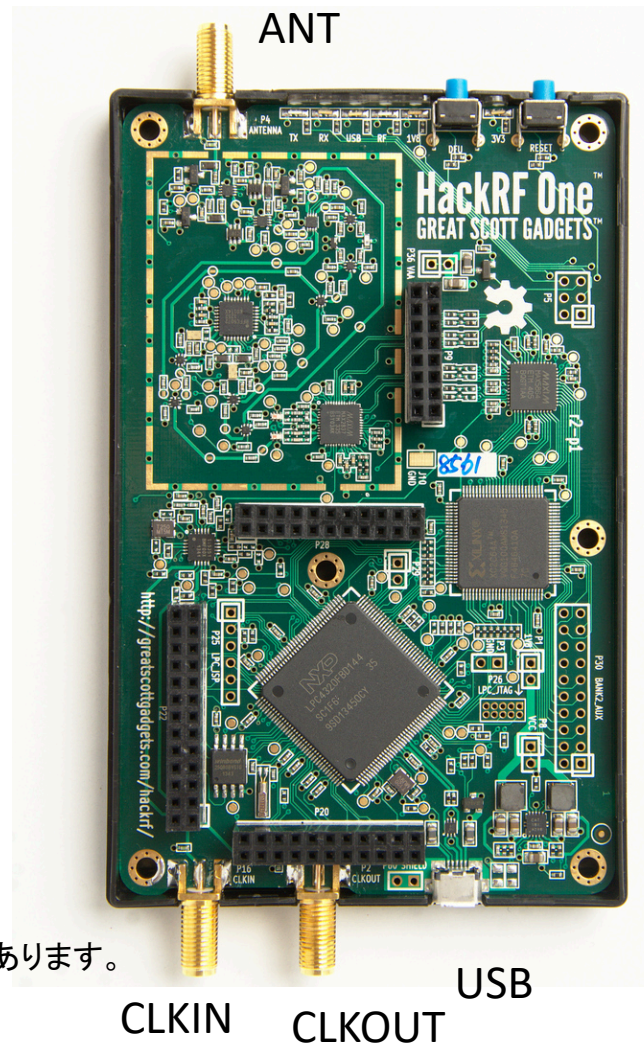
1-① スペアナ接続構成

- HackRF one
 - SDR#, GNU radioなどに接続できます。今回はSDR#です。
 - ハードウェアのドキュメントは以下参照
 - <https://github.com/mossmann/hackrf/tree/master/doc/hardware>

特徴

half-duplex transceiver
operating freq: 1 MHz to 6 GHz
supported sample rates: 2 Msps to 20 Msps (quadrature)
resolution: 8 bits
Receive level: **-55dBm**(スペアナとしては性能が高くありません)
interface: High Speed USB (with USB Micro-B connector)
power supply: USB bus power
software-controlled antenna port power (max 50 mA at 3.3 V)
SMA female antenna connector (50 ohms)
SMA female clock input and output for synchronization
convenient buttons for programming
pin headers for expansion
portable
open source

実物とは異なる場合があります。



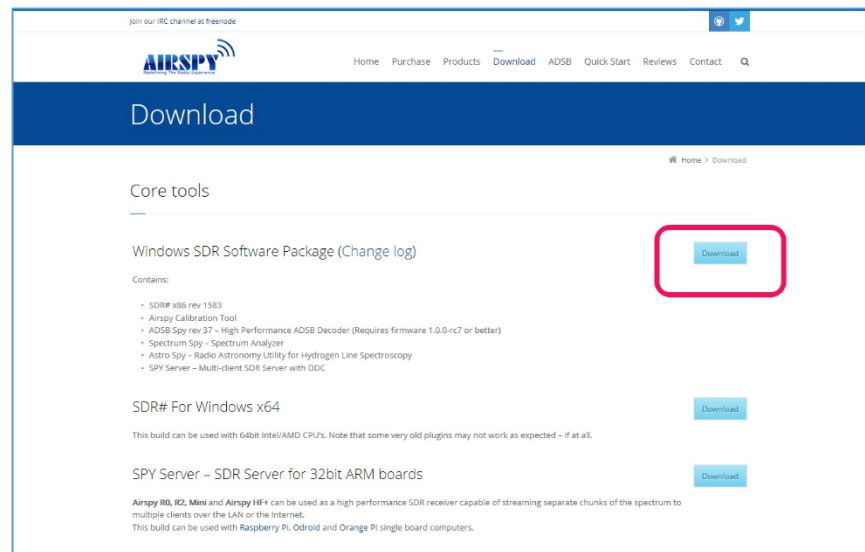
1-② ソフト・インストール

• SDR Sharp

- 以下のサイトからWindows SDR Software Package をダウンロードします。

<http://airspy.com/download/>

- sdrsharp-x86.zipを解凍し、documentなどのフォルダ配下に置きます。
- sdrsharp-x86フォルダーを開きます。
- install-rtlsdr.batをダブルクリックし、Dosウィンドウが開き完了するまで待ちます。
- SDRSharp.exeをダブルクリックして起動（毎回このexeファイルを起動します。フォルダのショートカットをデスクトップ作成することをお勧めします。）

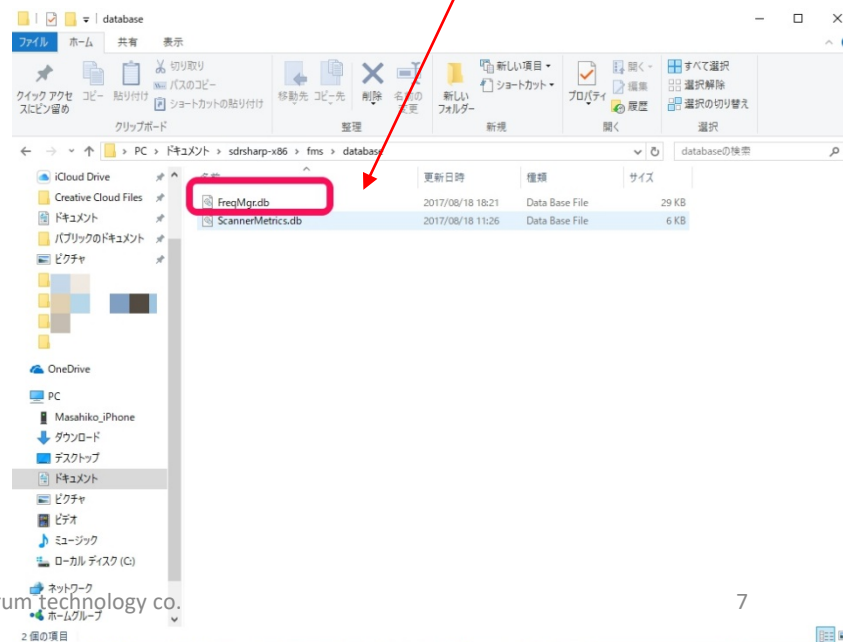
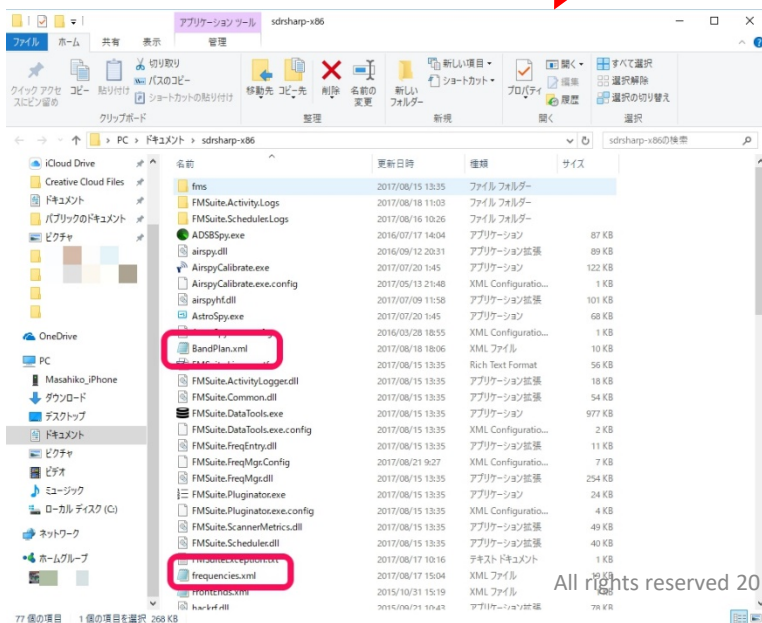


Microsoft Visual C++ 2010 SP1
Microsoft .NET Framework 4.6等がインストールされていない場合は、インストールしてください。

1-② ソフト・インストール

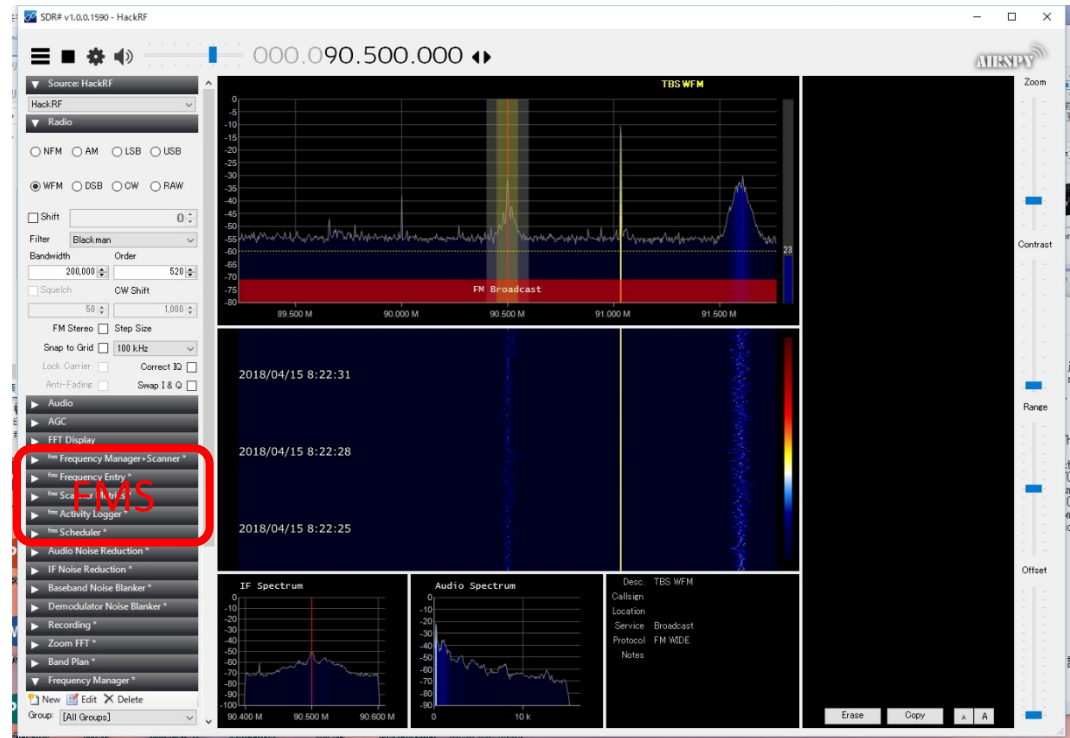
• カスタマイズデータのインポート

- 別途お知らせしますカスタマイズデータをダウンロードします。
- Bandplan.xml, frequencies.xmlをsdrsharp-x86のフォルダにインポートし上書きします。
 - 日本向けの周波数計画と局名が表示されます。
- FreqMgr.db をFMSuiteデータベースにインポートして上書きします。
 - スキャン用グループおよび日本の局名データを作成しています。



1-② ソフト・インストール

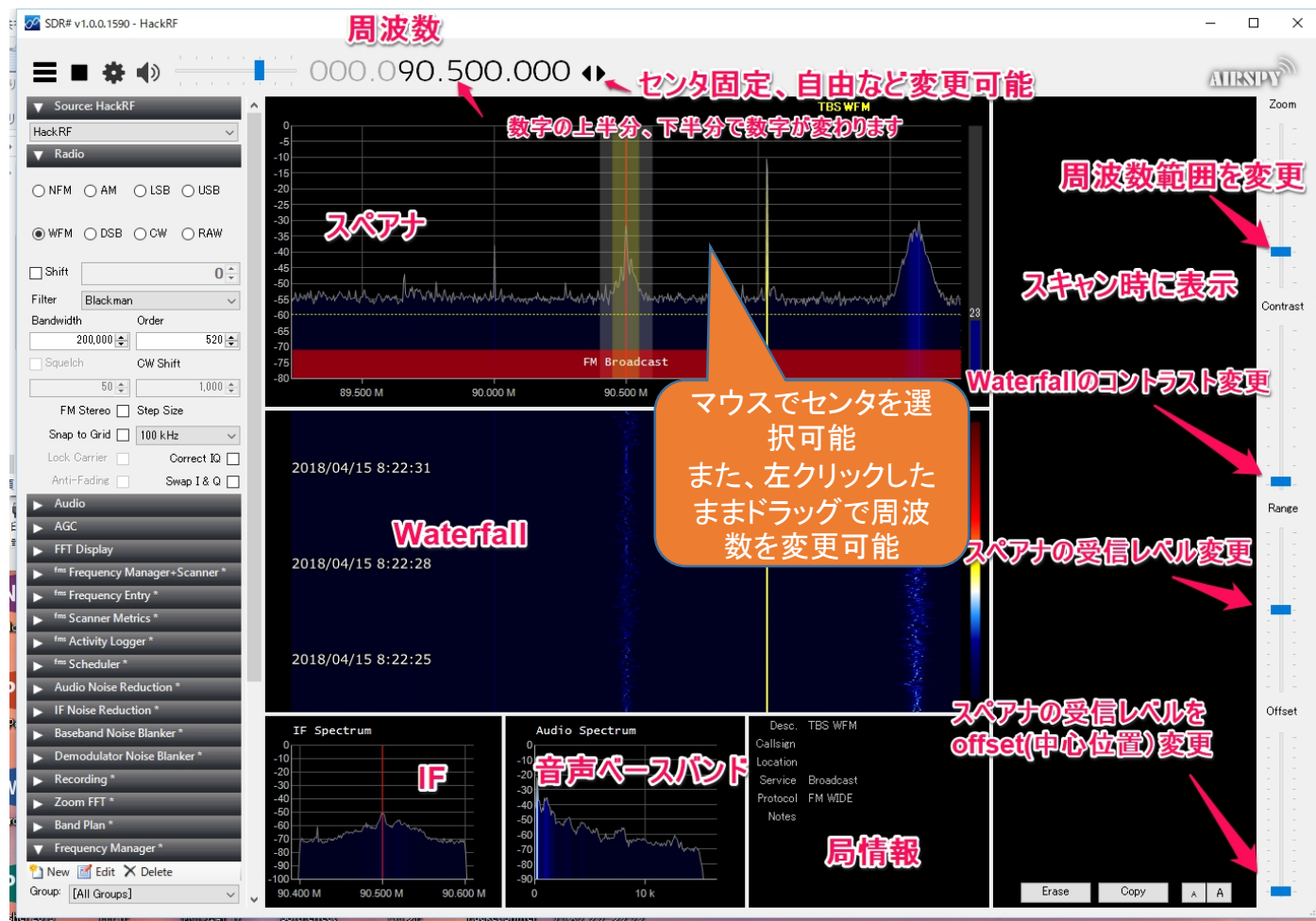
- SDR Sharp
- Frequency Manager suiteのインストールが完了したら、再度、SDRsharp.exeで起動



2. 運用編

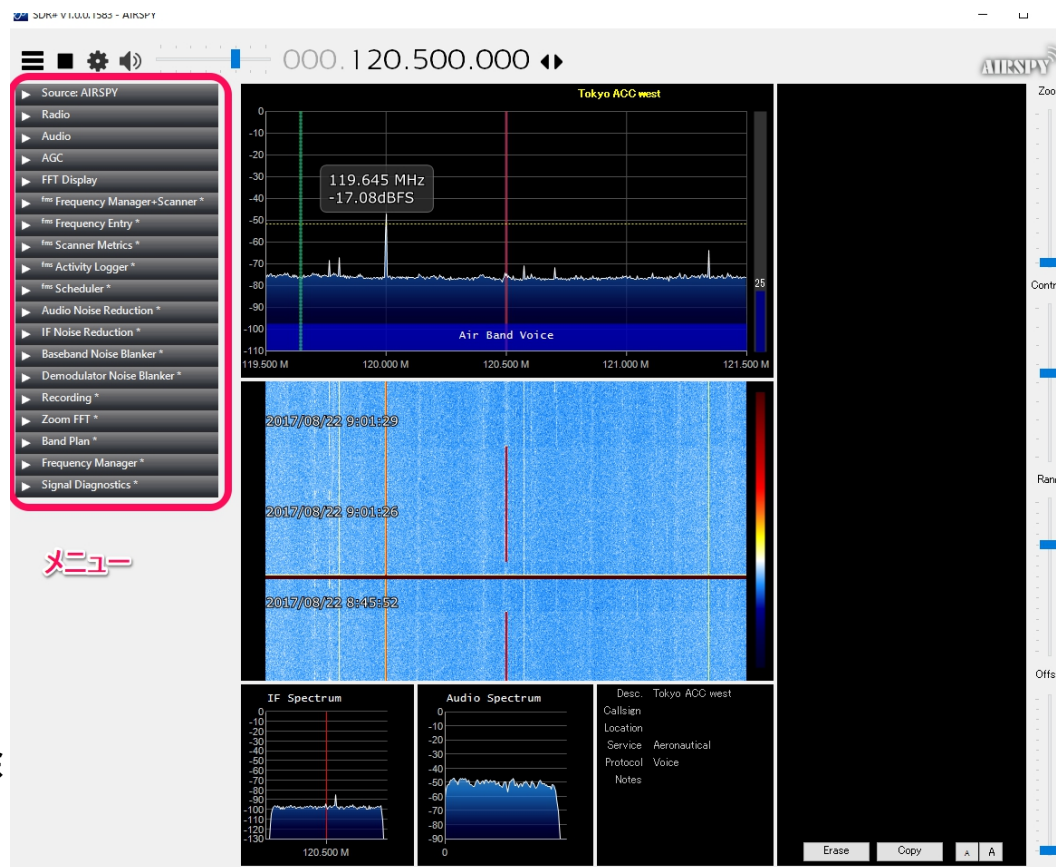
2-① 画面説明1

- SDR Sharpトップ画面



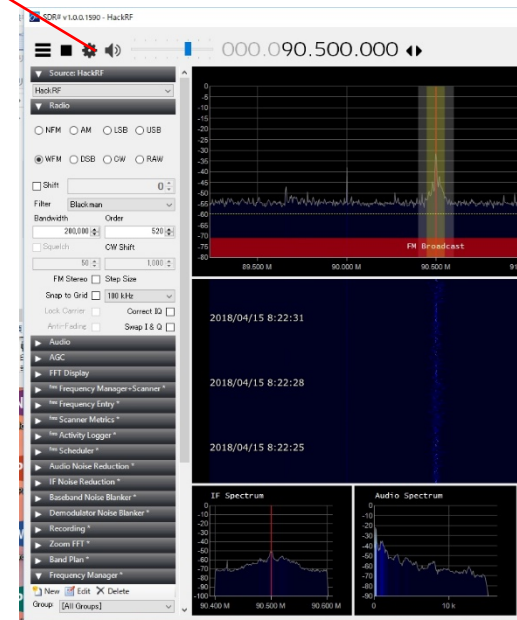
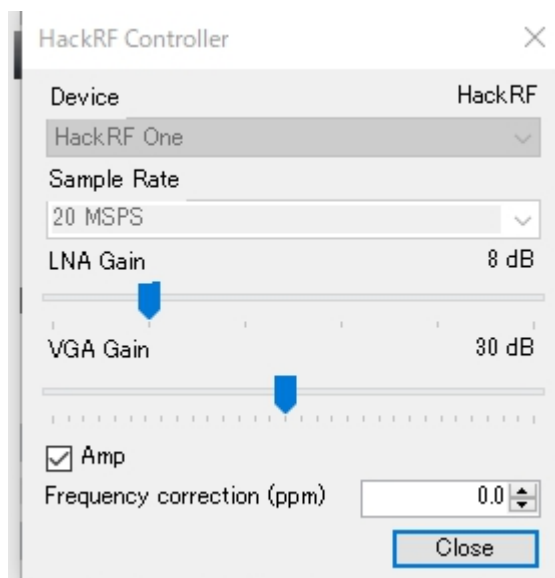
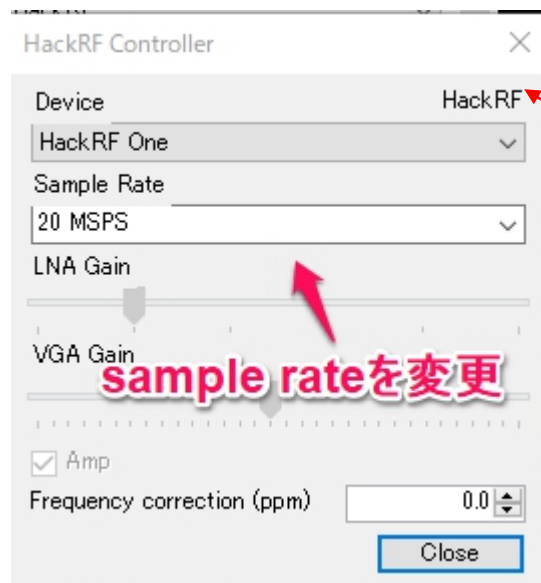
2-① 画面説明2

- SDR Sharpメニュー画面
 - Source 入力
 - Radio 無線方式
 - Audio 音声
 - AGC 自動利得制御
 - FFT display FFT表示(高速フーリエ変換)
 - Frequency Manager+Scanner周波数管理+スキャナ
 - Frequency entry 周波数登録
 - Scanner metrics スキャナ
 - Activity logger ログ
 - Scheduler スケジューラ
 - Audio noise reduction 音声雑音削減
 - IF noise reduction IF雑音削減
 - Baseband noise blanker ベースバンド雑音除去
 - Demodulator noise blanker 復調雑音除去
 - Recording 記録
 - Zoom FFT ズームFFT
 - Band Plan 周波数計画
 - Frequency Manager 周波数管理
 - Signal diagnosis 信号解析



2- ② 機能説明

- SDR Sharpメニュー画面
 - Source 入力
 - 入力選択: HackRF Oneを選択 (記録データの再生時はIQ File)
 - 停止状態▶が表示
 - 設定マークをクリック
 - Sample rate; 8M-20Mで選択可能: 10MSPS
 - 動作状態■が表示
 - 設定マークをクリック
 - LNA gain, VGA gainが調整可能
 - LNA gain: 8dBで(受信レベルを上げます)
 - VGA gain: 30dBで(FMラジオなどをきれいに受信します)
 - Ampをチェックしてください

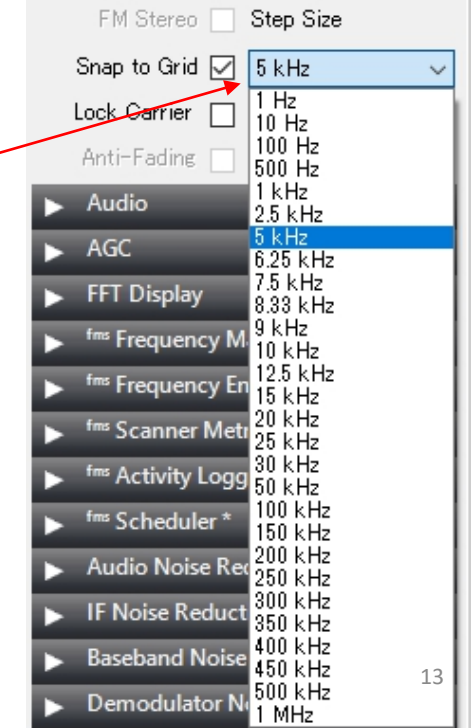
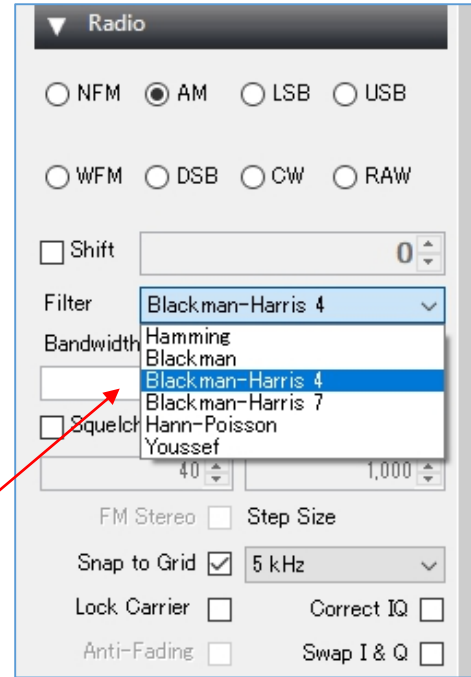
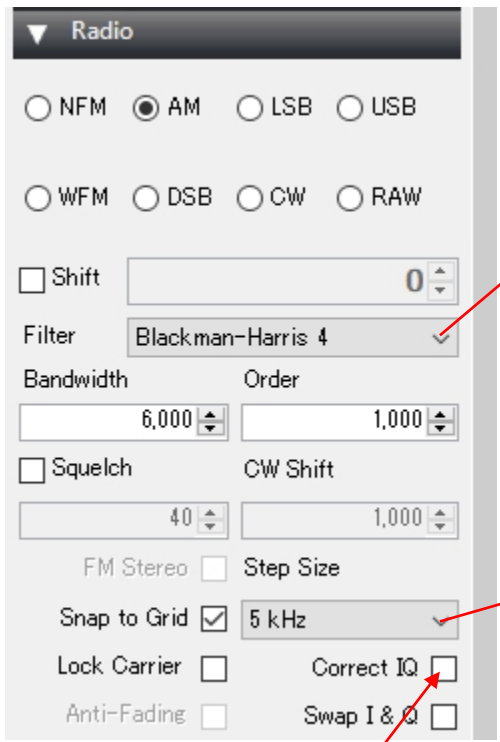


2-② 機能説明

• SDR Sharpメニュー画面

• Radio 無線方式

- 変調方式: NFM,WFM,AM,LSB,USB,DSB,CW,RAW(周波数帯域により適切に選択します)
- フィルタ: 複数のフィルタから選択
- Bandwidth: バンド幅(変調方式により選択)
- Squelch: スケルチ(動作する値を下の数値で設定)
- Step size: スペアナの周波数を選択する時の幅をプルダウンで選択します。バンドにより決まっています

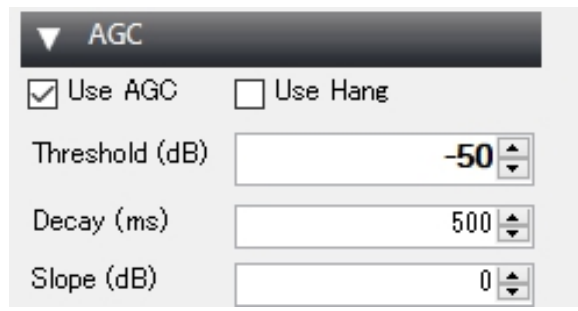
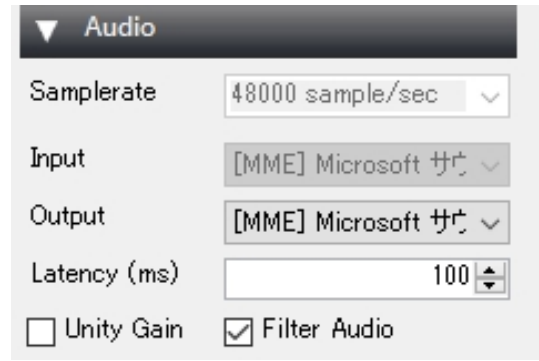


注意: 方式上、センタに内部雑音が出ます、**センタで局を表示する場合は、CorrectIQをチェックしてください**

2- ② 機能説明

- SDR Sharpメニュー画面

- Audio 音声
 - output:PCの音声出力を選択
- AGC 自動利得制御
 - AGC使用有無
 - Threshold:AGC動作
 - Decay:衰退時間
 - Slope:傾き



2- ② 機能説明

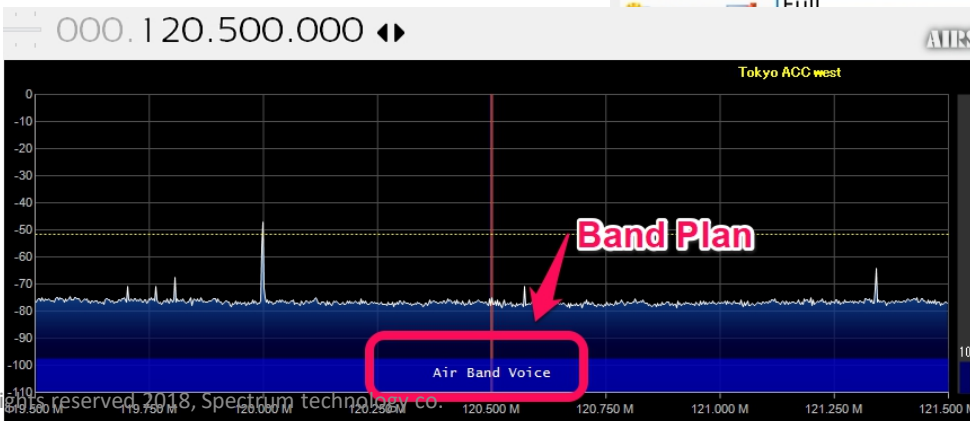
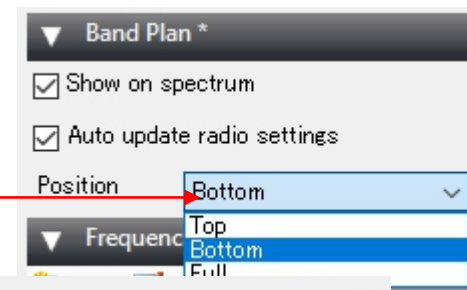
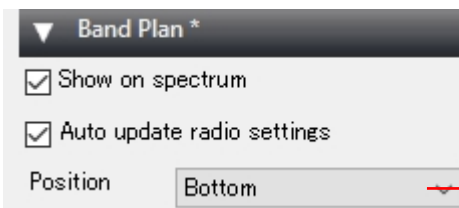
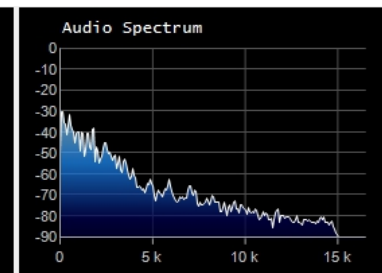
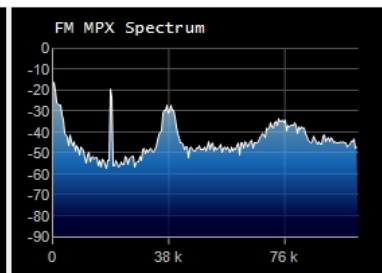
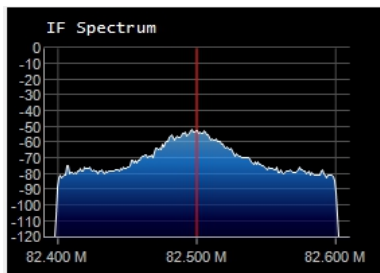
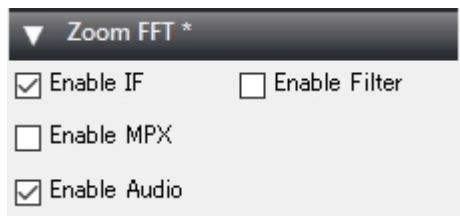
• SDR Sharpメニュー画面

• Zoom FFTズームFFT

- IF:IFスペクトラム
- MPX:FMなどでサブキャリアがある場合のmultiplex スペクトラム
- Audio:音声帯域スペクトラム

• Band Plan 周波数計画

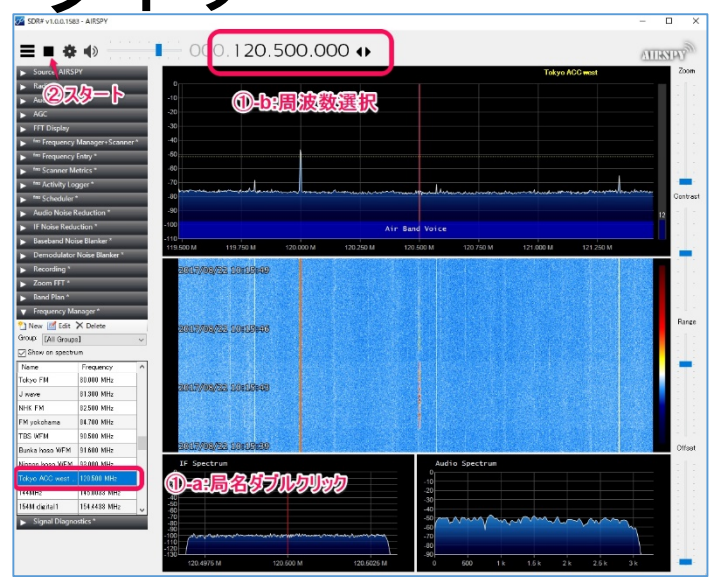
- スペクトラムアナライザ上に周波数計画を表示します。
- position: 表示位置を指定します。
- 日本向けにカスタマイズしております。



2- ③ スペクトラム・アナライザ

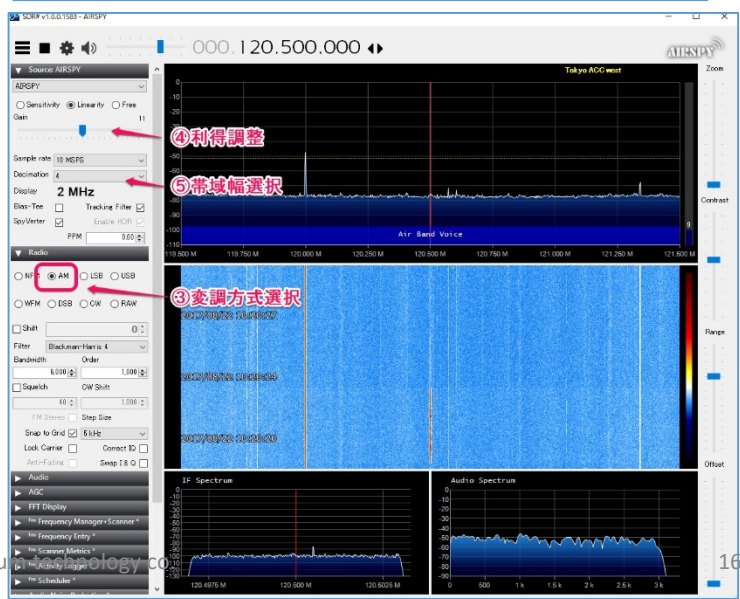
• 登録局からの選択

- ① a: Frequency Manager:局名をダブル・クリック
- ② スタート
- ③ Radio:変調方式を選択
- ④ Source:利得調整
- ⑤ Source:帯域幅調整



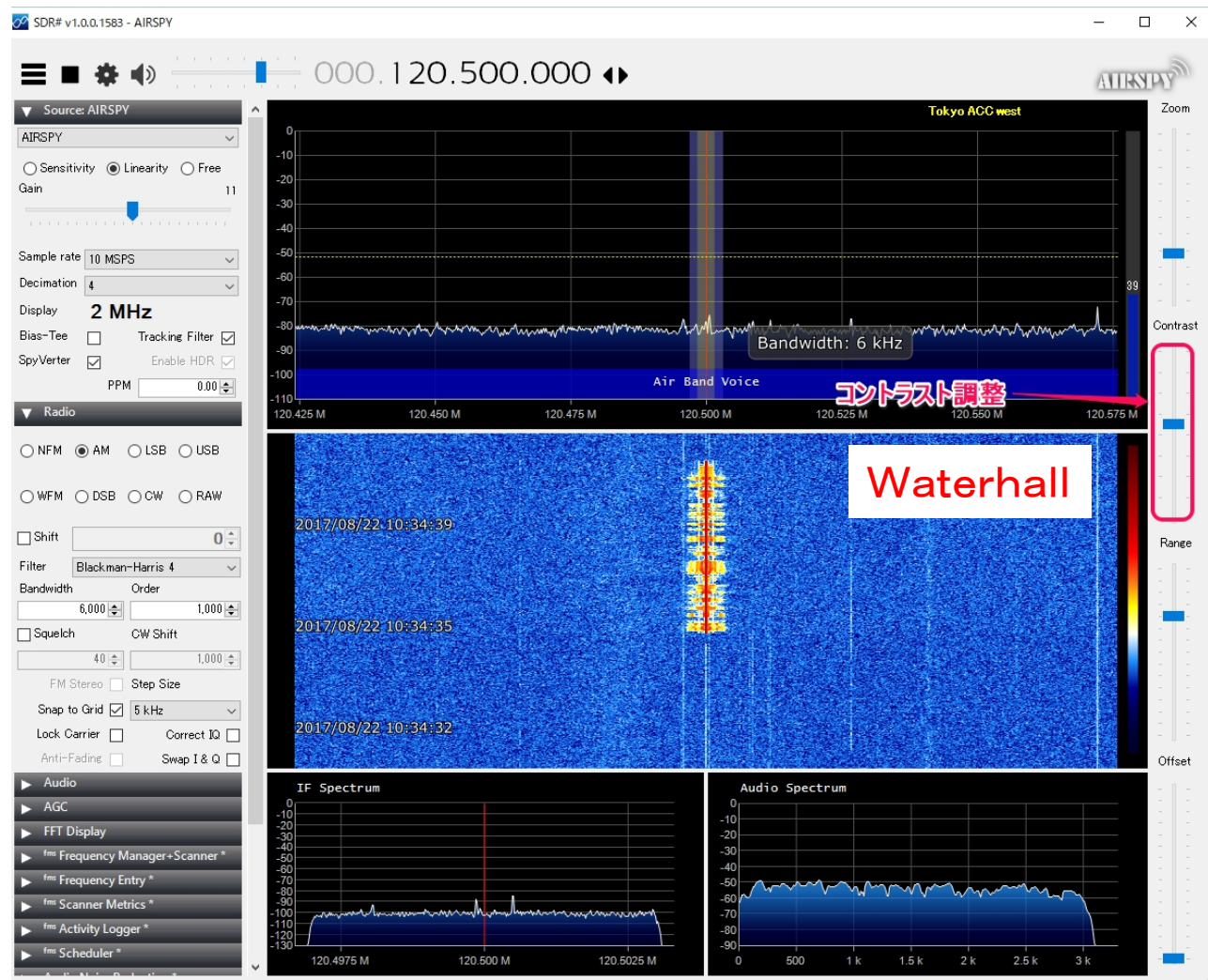
• 周波数からの選択

- ① b: 上部の周波数を合わせる
- ② スタート
- ③ Radio:変調方式を選択
- ④ Source:利得調整
- ⑤ Source:帯域幅調整



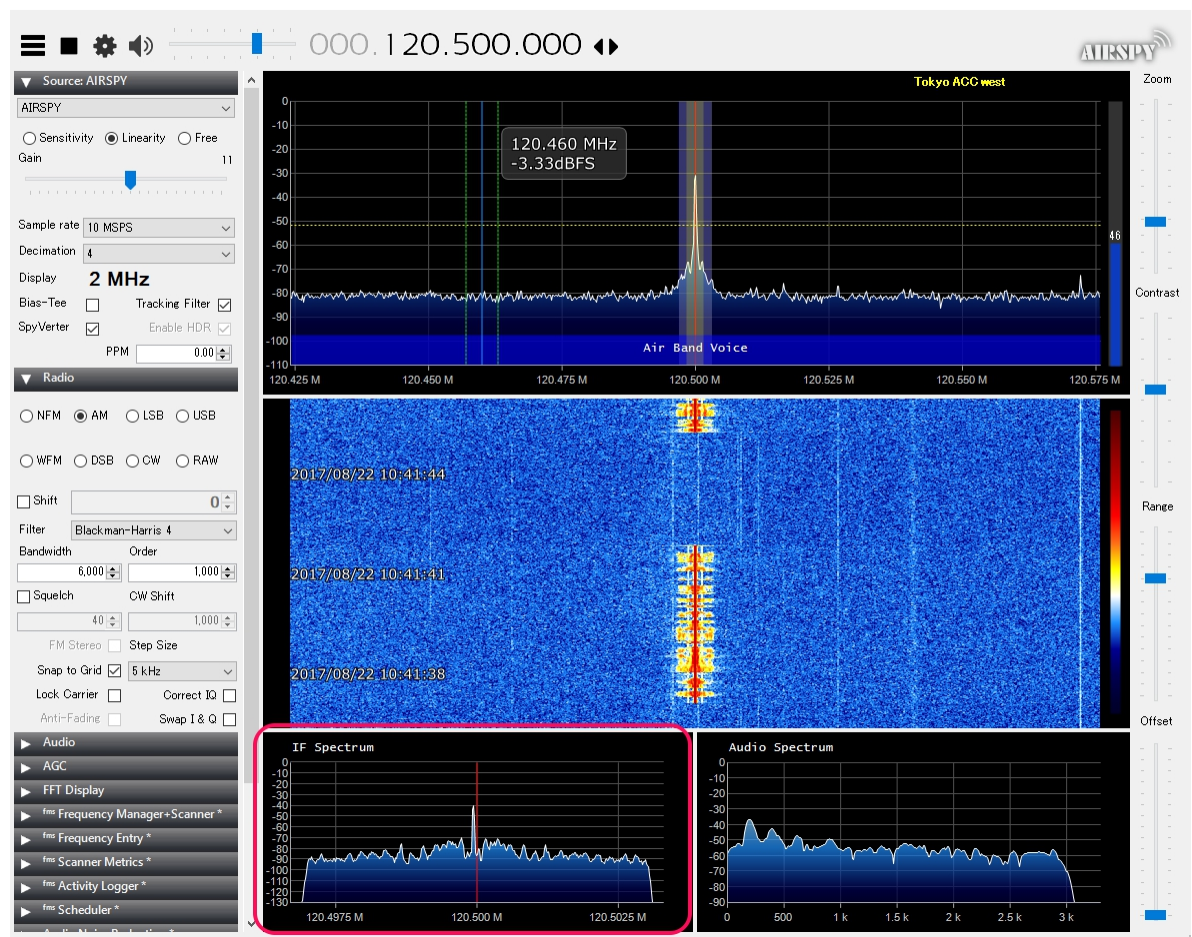
2-④ ウォーターホール

- 特に、設定はありません。コントラストのみ調整してください。
- 信号の強いところが赤くなります。
- タイムスタンプが左に出ますが、記録はされません。



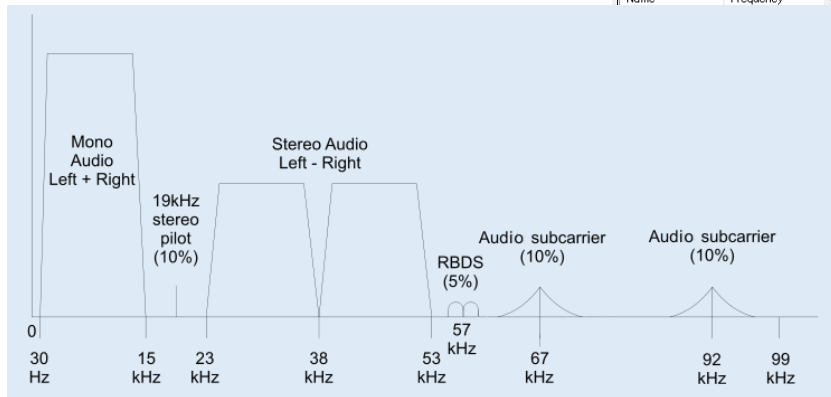
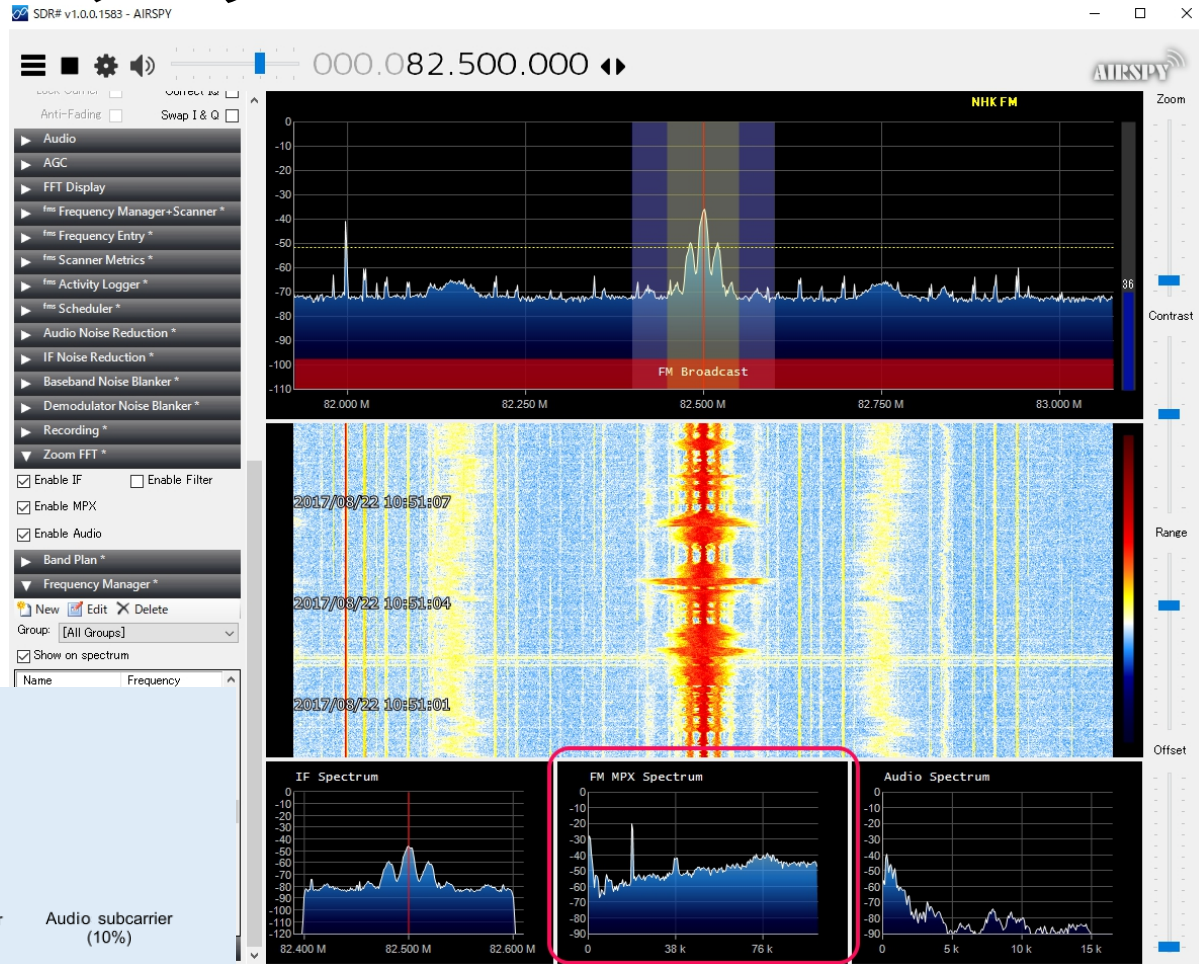
2-⑤ IFスペクトラム

- 特に、設定はありません。
- 帯域幅で設定した値が表示されます。
 - 例: AMで6KHz
 - センタ周波数がずれている場合は、IFスペクトラムの画面でクリックすると周波数を変更できます。



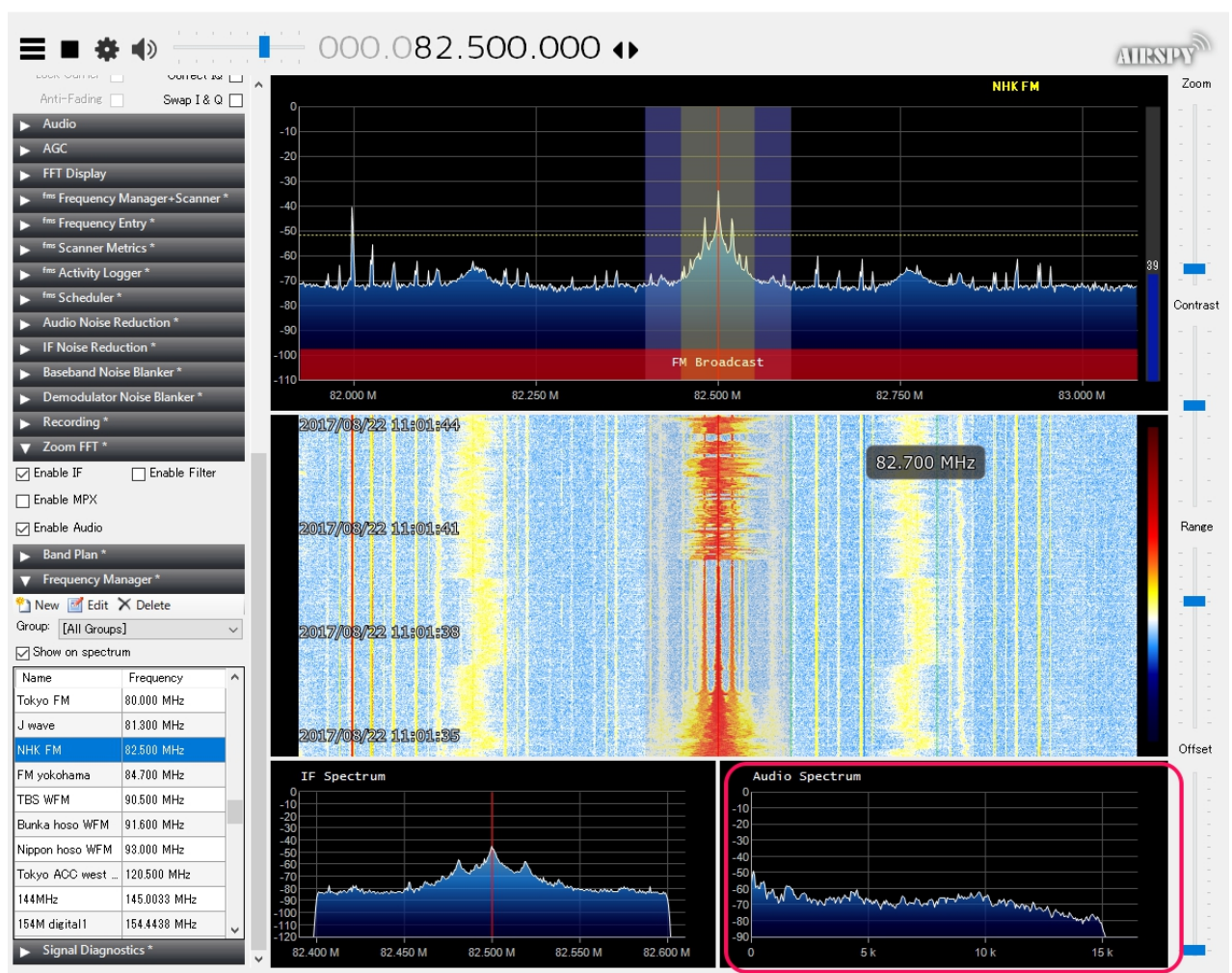
2-⑥ MPXスペクトラム

- 特に、設定はありません。
- FMなどでサブキャリアがある場合に multiplexスペクトラムを確認します。



2-⑦ 音声スペクトラム

- 特に、設定はありません。
- WFMの場合は、15 KHz。AMの場合は、3KHzになります。



2-⑧ スキャン

- グループ・スキャン
- 事前に登録しているグループ内の局名をスキャンします。
- ① FMS:グループ選択
- ② スタート
- 右側にスキャンのログ
- 下に登録している局情報が表示されます

The screenshot shows the AIRSPY SDR v1.0.0.1583 interface. The main display area includes a waterfall plot showing a signal at 90.800 MHz with a strength of -18.33dBFS. Below the waterfall plot is a heatmap showing signal activity over time, with timestamps like 2017/08/22 11:15:40. The left sidebar contains various settings, including Source (AIRSPY), Radio (WFM selected), Filter (Hann-Poisson), and Scanner options. The bottom right shows station information for TBS WFM. A red box highlights the 'FM' group selection in the Frequency Manager and the 'Start' button. A red text box on the right side of the heatmap says 'スキャンしたログを表示・Activity logにすると時刻も記録'.

2-⑧ スキャン

- 帯域スキャン
- 帯域を設定してスキャンします。
- ① 帯域設定
- ② スタート
- 右側にスキャンのログ
- 下に登録している局情報が表示されます
- 最小信号強度により検出感度を設定

The screenshot displays the AIRSPY SDR# v1.0.0.1583 interface. The main window shows a frequency spectrum plot centered on 82,500,000 Hz, with a prominent peak for NHK FM [-35dB]. Below the spectrum is a waterfall plot showing the scan history from 2017/08/22 11:25:14 to 11:25:20. The interface includes a control panel on the left with settings for Source (AIRSPY), Radio (WFM selected), Filter (Hann-Poisson), Bandwidth (200,000), and a Scanner section with Minimum Signal Strength set to -60 dB. A red arrow points to the 'Lower Freq' field (76,000,000) and another points to the 'Start' button. The bottom right shows a 'Scan Log' table with columns for frequency, signal strength, and station name.

Frequency	Signal Strength	Station Name
76,000,000	Watchdog timed out; scanning resumed	
76,500,000	-59dB tuned	Unidentified
76,500,000	Unidentified	Cutoff timed out; scanning resumed
76,600,000	-60dB detected but was -66dB after	
77,900,000	-41 dB tuned	Unidentified
77,900,000	Unidentified	
79,000,000	-50dB tuned	Unidentified
79,000,000	Unidentified	Watchdog timed out; scanning resumed
79,500,000	-45dB tuned	NACK5
79,500,000	Watchdog timed out; scanning resumed	
80,000,000	-30dB tuned	Tokyo FM
80,000,000	Watchdog timed out; scanning resumed	
81,000,000	-59dB detected but was -62dB after	
81,200,000	-54dB tuned	Unidentified
81,200,000	Unidentified	Cutoff timed out; scanning resumed
81,300,000	-52dB tuned	J wave
81,300,000	Watchdog timed out; scanning resumed	
81,500,000	-59dB tuned	Unidentified
81,500,000	Unidentified	Cutoff timed out; scanning resumed
82,000,000	-41 dB tuned	Unidentified
82,000,000	Unidentified	Watchdog timed out; scanning resumed
82,500,000	-41 dB tuned	NHK FM

2-⑧ スキャン

- スキャン統計
 - ① FMS:グループ選択
 - ② スタート
 - ③ Scanner metrics:記録スタート(右側に赤い点滅で正常)
- スキャンで記録が取れるとセッションのカウンタがアップします。

The screenshot displays the AIRSPY SDR v1.0.0.1583 interface. The main window shows a frequency scan of the FM Broadcast band. The top right corner displays the current frequency: 000.091.600.000. The main display area is a waterfall plot showing signal strength across the frequency range from 91.000 M to 92.500 M. A red bar at the bottom of the waterfall plot indicates the active scan range. The right side of the interface shows a list of detected stations with their frequencies and signal strengths. The bottom left corner shows the 'Scanner Metrics' panel, which includes a 'Record Metrics' section with a 'Stop Recording' button and a 'Records to Process' counter. Red arrows and text labels point to the 'FM' group selection, the 'Start' button, and the 'Record Metrics' section.

2-⑨ ログ

- アクティブログ
 - ① グループ選択
 - ② スタート
 - ③ Activity logger:記録スタート(上側に赤い点滅で正常)

• ログ保管場所
 sdrsharp-x86>
 FMSuiteActivity.logs内
 にCSVとして保存

The screenshot shows the SDRSharp software interface. On the left, the 'Activity Logger' settings are visible, with a red box highlighting the 'Write column headings to log' and 'Don't log activities shorter than 5 seconds' options, and a red arrow pointing to the 'Stop Logging' button. In the center, the 'Frequency Manager' shows 'FM' selected, with a red arrow pointing to it. The main display shows a spectrum plot for 'Tokyo FM [-90dB]' with a red arrow pointing to the 'Start' button. The bottom right shows a list of frequencies with a red arrow pointing to the 'Log' button.

The screenshot shows a Windows File Explorer window with the path 'PC > ドキュメント > sdrsharp-x86 > FMSuite.Activity.Logs'. The folder contains two CSV files:

名前	更新日時	種類	サイズ
2017-08-18.csv	2017/08/18 11:03	Microsoft Excel CS...	3 KB
2017-08-22.csv	2017/08/22 13:31	Microsoft Excel CS...	2 KB

2-⑨ ログ

- ログ内容

sdrsharp-x86> FMSuiteActivity.logs内にCSVのデータ

開始時間、周波数、局名などがデータとして出力されている

	A	B	C	D	E	F	G	H	I	J	K	L	M	N	O	P	Q	R	S	T
1	ReceptionStart	ReceptionEnd	Frequency	Center	Descriptor	Notes	Protocol	Service	Callsign	ShiftEnable	Shift	FilterType	FilterBand	SquelchEn	Squelch	CWS	Shift	TimeoutSe	MinSignalS	ActualSignalStrength
2	2017/8/22 13:28	2017/8/22 13:28	79500000	79500000	NACK5		FM WIDE	Broadcast		FALSE	0	HannPoiss	200000	FALSE	50	1000	10	-60	-43	Watchdog
3	2017/8/22 13:28	2017/8/22 13:29	80000000	80000000	Tokyo FM		FM WIDE	Broadcast		FALSE	0	HannPoiss	200000	FALSE	50	1000	10	-60	-36	Watchdog
4	2017/8/22 13:29	2017/8/22 13:29	82500000	82500000	NHK FM		FM WIDE	Broadcast		FALSE	0	HannPoiss	200000	FALSE	50	1000	10	-60	-56	Watchdog
5	2017/8/22 13:29	2017/8/22 13:30	84700000	84700000	FM yokohama		FM WIDE	Broadcast		FALSE	0	HannPoiss	200000	FALSE	50	1000	10	-60	-49	Watchdog
6	2017/8/22 13:30	2017/8/22 13:30	86600000	86600000	Tokyo FM tama		FM WIDE	Broadcast		FALSE	0	HannPoiss	200000	FALSE	50	1000	10	-60	-43	Watchdog
7	2017/8/22 13:30	2017/8/22 13:31	90500000	90500000	TBS WFM		FM WIDE	Broadcast		FALSE	0	HannPoiss	200000	FALSE	50	1000	10	-60	-59	Watchdog

2- ⑩ 記録

• 記録

① スタート

• スペクトラム・アナライザが動作中に記録を行います。

- Audio(長時間録音可能)
- Baseband(2GB;約1分)

The screenshot displays the AIRSPY software interface. On the left, a menu lists various functions, with the 'Recording' section highlighted in a red box. The recording settings are as follows:

- Status: File Size 387.33 MB, Duration 00:00:39, Dropped Buffers 0
- Mode: Sample Format 16 Bit PCM
- Audio Baseband
- Stop button

The main display area shows a spectrum plot titled 'Tokyo AGC west' with a frequency range from 119.500 M to 121.500 M. A signal is visible at 120.980 MHz with a strength of -13.75dBFS. Below the spectrum plot is a waterfall plot showing a time range from 2017/09/22 13:43:52 to 2017/09/22 13:44:01. A red arrow points to the '①スタート' (Start) label on the waterfall plot. At the bottom, there are sub-plots for 'IF Spectrum' and 'Audio Spectrum', and a metadata panel for 'Tokyo AGC west' with fields for Call sign, Location, Service (Aeronautical), Protocol (Voice), and Notes. The interface also includes zoom, contrast, range, and offset sliders on the right side.

2- ⑩ 記録

- 再生 IQ.wav

- ① Source:IQ file選択
- ② 該当フォルダがup
- ③ 再生ファイルを選択し開く
- ④ スタート

- 再生時の音がひずむ場合は、周波数をずらす。

- 例:120.5MHz→5KHzずらす

The screenshot shows the SDRSharp v1.0.0.1583 interface. The main window displays a frequency of 120.500 MHz. A file explorer window is open, showing the selection of an IQ file. The interface includes various control panels for source selection, recording, and playback. Red annotations highlight the following steps:

- ① IQ file選択**: A red circle highlights the 'Source: IQ File (*.wav)' dropdown menu.
- ② 該当フォルダがup**: A red circle highlights the 'sdrsharp-x86' folder in the file explorer.
- ③ 再生ファイルを選択し開く**: A red circle highlights the selected file 'SDRSharp_20170822_044321Z_120500000Hz_IQ.wav' in the file explorer.

The interface also shows a 'Frequency Manager' table with the following data:

Name	Frequency
Tokyo FM	80.000 MHz
J wave	81.300 MHz
NHK FM	82.500 MHz
FM yokohama	84.700 MHz
ITRS WJFM	90.500 MHz

2- ⑩ 記録

• 再生 IQ.wav

- ① Source:IQ file選択
- ② 該当フォルダがup
- ③ 再生ファイルを選択し開く
- ④ スタート

• 再生時の音がひずむ場合は、周波数をずらす。

- 例:120.5MHz→5KHzずらす

• 帯域内の他の周波数もモニタ可能

④ スタート

SDR# v1.0.0.1583 - IQ File (*.wav)

000.120.505.000

Source: IQ File (*.wav)

Unidentified

Air Band Voice

2017/08/22 14:06:23

2017/08/22 14:06:20

2017/08/22 14:06:17

IF Spectrum

Audio Spectrum

Name	Frequency
Tokyo FM	80.000 MHz
J wave	81.300 MHz
NHK FM	82.500 MHz
FM yokohama	84.700 MHz
TBS FM	89.000 MHz

2- ⑩ 記録

• 再生 AF.wav

- ① Source:IQ file選択
- ② 該当フォルダがup
- ③ 再生ファイルを選択し開く
- ④ スタート

• AF. wavは指定の周波数の音声モニタのみ可能。他のスペクトラムは表示されない

The screenshot shows the SDR# v1.0.0.1883 - IQ File (*.wav) interface. A red arrow points to the 'Start' button (④ スタート) in the top toolbar. The main display area is divided into several sections:

- Top Left:** A sidebar menu with options like 'Source: IQ File (*.wav)', 'ID File (*.wav)', 'Radio', 'Audio', 'AGC', 'FFT Display', 'Frequency Manager+Scanner', 'Frequency Entry', 'Scanner Metrics', 'Activity Logger', 'Scheduler', 'Audio Noise Reduction', 'IF Noise Reduction', 'Baseband Noise Blanker', 'Demodulator Noise Blanker', and 'Recording'.
- Top Center:** A frequency plot showing a signal at 120.500 MHz. A tooltip for 'Tokyo ACC west VHF' displays: VFO: 120.500 MHz, Peak: -17.6dBFS, Floor: -85.2dBFS, SNR: 67.7dB.
- Center:** A large spectrogram showing a vertical red band of activity. A red handwritten label 'Audioファイル' (Audio File) is overlaid on the spectrogram.
- Bottom Left:** A table listing various radio stations and their frequencies.
- Bottom Center:** Two smaller spectrograms labeled 'IF Spectrum' and 'Audio Spectrum'.
- Bottom Right:** A metadata panel for 'Tokyo ACC west' with fields for Callsign, Location, Service (Aeronautical), Protocol (Voice), and Notes.