

南無ちゃんのブログ 2022年3月

目次

3月1日 HackRF Oneを買っちゃいました.....	2
3月2日 HackRF のスペアナソフト.....	3
3月3日 HackRF One のブロック図を見て.....	6
3月4日 GNU Radio でFM ラジオを作る.....	7
3月5日 近頃の野良仕事.....	10
3月6日 障害木を伐採してもらいました.....	11
3月7日 430MHz 帯用リニアアンプが届きました.....	12
3月8日 ツートーンジェネレータの製作.....	13
3月9日 炭焼きを再開.....	15
3月10日 サイフォンに注水.....	15
3月11日 エアープラズマカッターの試運転.....	16
3月12日 春は色々忙しい.....	17
3月13日 たこ焼きパーティー.....	19
3月14日 ブドウの粗皮剥き.....	20
3月15日 炭窯開き.....	20
3月16日 モモの防除.....	21
3月17日 リングローテータもどきの本設.....	23
3月18日 Ubuntu のインストール.....	24
3月19日 ヒートシンク付減衰器を水冷化する.....	26
3月20日 お大師堂の掃除.....	27
3月21日 アンテナ工事.....	28
3月22日 Pluto-SDR で遊ぶ.....	28
3月23日 Pluto-SDR と SDR# のコンビネーション.....	30
3月24日 DragonOS.....	31
3月25日 SDR angel/ HackRF One/Dragon OS.....	32
3月26日 TAJFUN 1000 432 リニアアンプ動作確認.....	33
3月27日 IC-9700 は EME 用エキサイターとして不適切なのか？！.....	35
3月28日 エキサイターの機種選定.....	37
3月29日 防除(ラビキラー).....	39
3月30日 物置の土台作り.....	39
3月31日 DXCC ステータス 20220331.....	41

3月1日 HackRF One を買っちゃいました

1月程前に各種 SDR (ハードウェア) を調査した時に、送信可能なもので比較的安価なものとして HackRF One を候補に上げていましたが、遂に買っちゃいました。

HackRF One はハードウェアながらオープンソースなので、回路図などが公開されていることもあって、安価なクローンもありますが、本家のものを秋月電子で購入しました。



HackRF One を購入した目的は、GNU Radio を体験してみたいと思ったからですが、その前に出来合いの SDR アプリのうちの幾つかを試してみました。

1) HDSDR v2.80

SDR としてはポピュラーなアプリです。Lo と Tune の 2 つの周波数ダイヤルにあまり馴染めないのと LNA や VGA のゲイン調整ができないようなので難ありです。

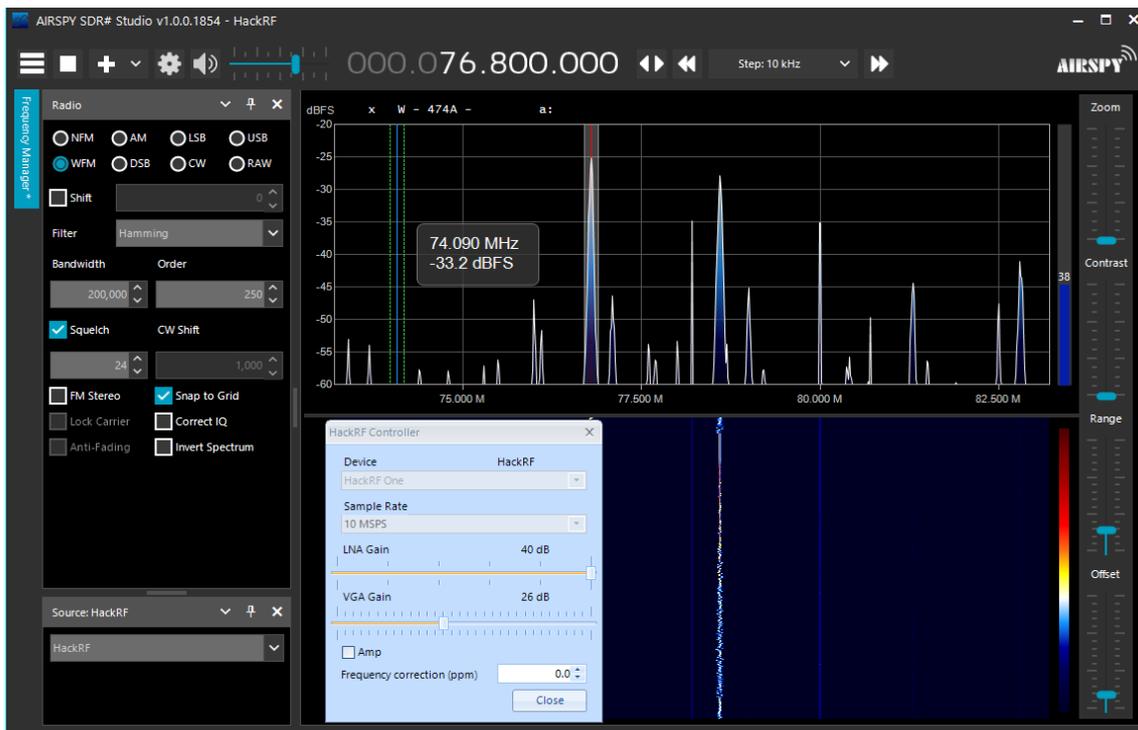
2) SDR Console V3.0.26

以前 AFE822xSDR-VHFx2 で MAP65 を使いたくて試したアプリです。LNA や VGA のゲイン調整もできるし、スペクトル表示が美しく気に入っているのですが、FM 放送は BC-FM というモードで受信できるのですが、自動的にステレオになります。我が家のような電波が弱いところでは、これが問題で、ヒスノイズが耳に付きます。

3) AIRSPY SDR# Studio v1.0.0.1845

LNA や VGA のゲイン調整ができて、FM 放送をモノラルで聴くことができます。シンプルなパネルでスペクトル表示も美しく、3 つのうちでは一番良いと思っています。

インストール後に受信できなくて焦りましたが、歯車マークを左クリックして HackRF Controller パネルを開いてみると、LAN と VGA のゲインが共にゼロになっていたからでした。



同じハードウェアを使っている、SDR ソフトによって感度や音質などが色々違うことが分かりました。

3月2日 HackRF のスペアナソフト

HackRF は 1MHz から 6000MHz という広い周波数範囲をカバーすることができるので、スペアナとして機能するようなアプリが有ってもだろうなと思っていましたら、やはりありました。

hackrf_spectrum_analyzer というスペアナアプリを試してみました。インストーラは無く、zip ファイルをダウンロードして展開するだけです。とは言え、Windows PowerShell から、長い名前のコマンドを入力する必要があるので、それだけでも大変です。

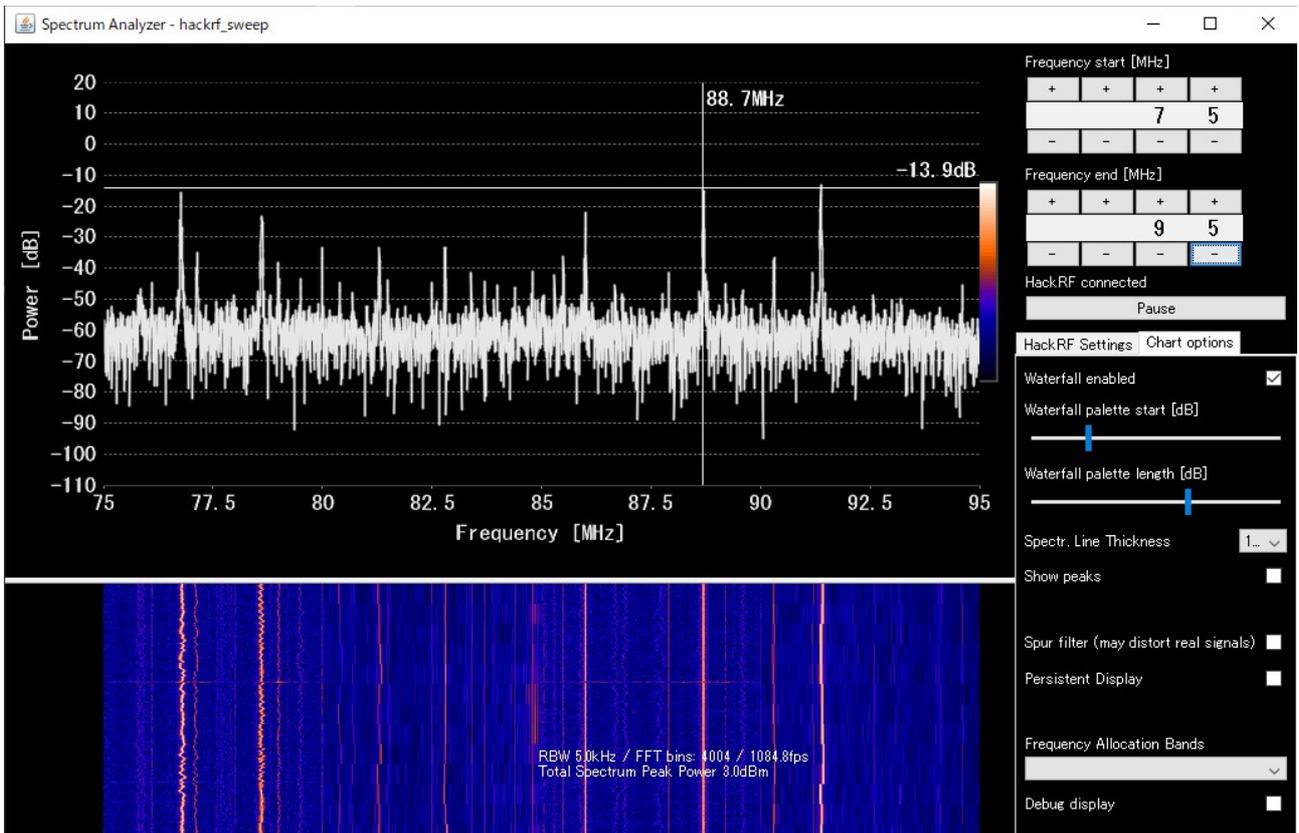
PowerShell を開いて、zip ファイルを展開したディレクトリに移動

し、.hackrf_sweep_spectrum_analyzer_windows.cmd と入力すれば起動します。

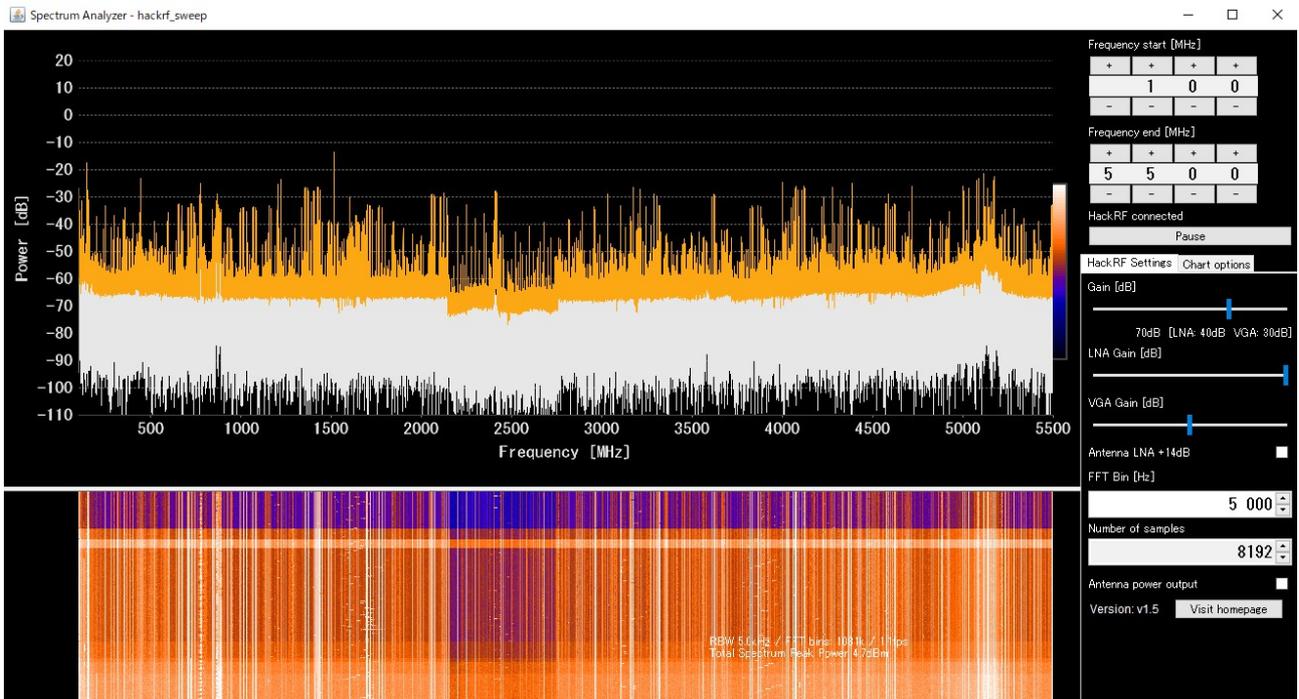
が、しかし、この前に java がインストールされていなければなりません。PowerShell から java -version と入力すれば、インストールされて否かがわかります。java がインストールされているかどうかは、start ボタンから Java というタグがあるかどうかにより判別できますが、仮に Java がインストールされているように見えても、PowerShell から、java-version と入力してもだめだったら、環境変数 JAVA_HOME を設定する必要がありました。

というわけで、簡単そうで結構苦労しました。

起動直後は start:2400MHz、stop:2500MHz となっていて、WiFi などの 2.4GHz 帯をモニタすることを意識しているようです。1月31日のブログと同じように、FM 放送帯のスペクトルを表示してみました。マーカーはありませんが、クロスヘアカーソルで周波数と信号レベルを確認することができます。



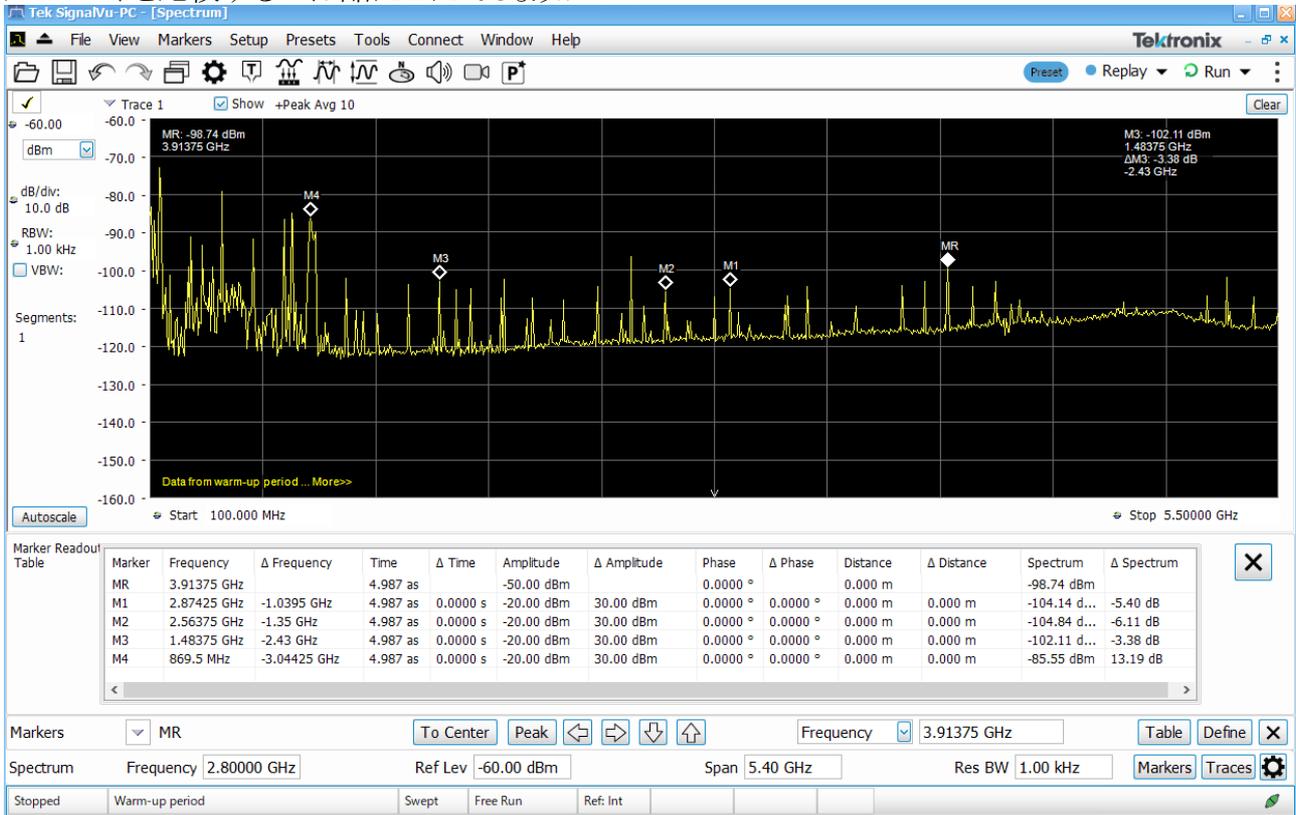
このソフトは、FM 放送帯とかじゃなくて、より広帯域のスペクトルを表示できるようになっているので、100MHzから5.5GHzまでをスイープしてみました。ちなみに、アンテナ端子には、小型のディスコーンアンテナを接続しました。その時の画像を以下に示します。何が信号で何が雑音なのか良く分からないですね～！



2.5GHzの辺りの信号レベルに段差があることが分かります。これは HackRF One に内蔵されているキーデバイスである RF 送受信 IC MAX2837 は「2.3GHz to 2.7GHz Wireless Broadband RF

Transceiver」という機能で、これに可変周波数のローカルオシレータからの信号を加えるヘテロダイン方式になっていて、2.3GHzより下はアップコンバージョン、2.7GHzより上はダウンコンバージョンとしているようです。このため、2.3～2.7GHzはミキサなしとなって、このような段差が生じているのでしょう。

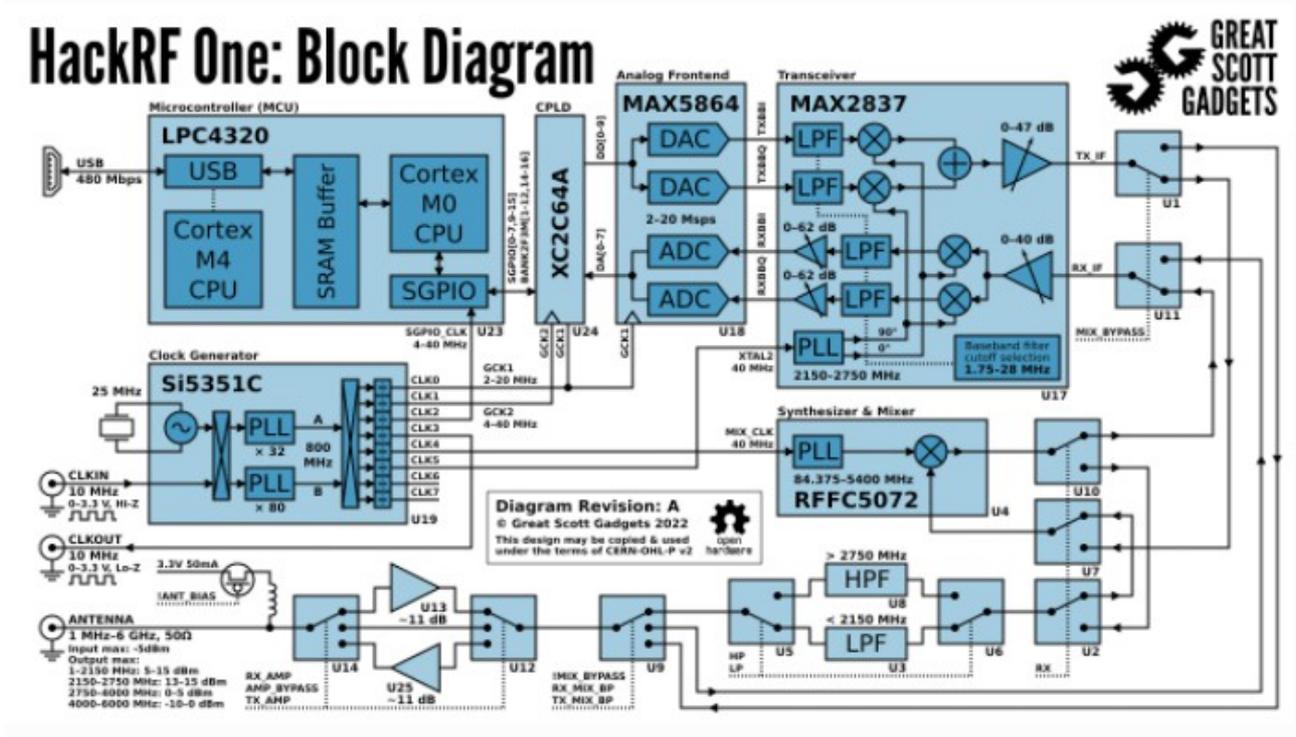
比較のために、テクトロのスペアナでスイープした画像をを以下に示します。やっぱり計測器メーカーのソフトと比較するのは酷だったでしょうか？！



3月3日 HackRF One のブロック図を見て

1週間程前からHackRF Oneにのめり込んでいます。HackRF Oneの中身を良く知りたいと思って回路図を解読中です。そのためには、全体の地図の役割を果たすブロック図が重要な手掛かりになります。

以下に、HackRF Oneのブロック図を示します。



アンテナから入力された信号は、LNA、LPF/HPFを通過して、RFFC5072に入ります。アンテナ端子の脇にBIAS-Teeを備えており、外部に設置したプリアンプに電源(3.3V 50mA max)を供給することができます。

RFFC5072は、発振周波数84.375MHz~5400MHzのPLLとミキサーにより構成されていて、送受信兼用になっています。RFFC5072は、局発とミキサーの機能ブロックであり、いわばクリコンのようなものです。その後、2350MHz~2750MHzをカバーするトランシーバであるMAX2837に接続されています。沢山のRFスイッチが連動して、送受切替えおよび3つのバンド切替えができるようになっています。3つのバンドとは、①2350MHz以下、②2350MHz~2750MHz、③2750MHz以上の3つです。

MAX2837のデータシートをダウンロードして目を通してみましたが、詳細な動作を理解するのは難しそうですが、大まかな信号の流れは理解できたつもりです。このICは、WiMAX用に設計されたICのようです。送受信用に2組のIQ変調器を持っていて、内蔵されたPLLで2350MHz~2750MHzの400MHzをカバーします。送受信用の2組のIおよびQ信号はアナログ信号で、MAX5864に接続されます。

MAX5864 は、2組の8ビット分解能のADCとDACを持っていて、2~20MHzのサンプリングレートで動作します。MAX5864のデジタル側の信号は、XC2C64A(Xilinx製CPLD)に接続されます。CPLDからLPC4320(MCU=マイコン)を経由してUSBでパソコンなどに接続できるようになっています。

HackRF Oneはオープンソースなので、LPC4320(マイコン)やCPLDのソースコードが公開されています。これを元に、自分流の(オリジナルな)使い方をすることもできますが、かなり高度な知識が必要そうなので、私にはちょっと無理かなあ・・・？！

HackRF OneをターゲットにしたSDRソフトやGNU Radioなどは、既存のファームウェアを前提としているので、ファームウェアを自作する場合を除き、それほど内部のハードウェアについて知らなくても良いのかもしれませんが。

余談ですが、RFFC5072というミキサーICのデータシートをダウンロードしようとしてネットで探していたところ、Qorvoという初めて見るメーカーのホームページにQPD1026Lという430MHz帯用のGaNトランジスターを見つけました。

概要は次のようなものです。

1300 Watt, 65 Volt, 420 - 450 MHz GaN RF Input-Matched Transistor

Frequency Range: 420 - 450 MHz

Output Power (P3dB): 1318 W at 440 MHz

Linear Gain: 25.9 dB at 440 MHz

QPD1026LEVB1というエバボード(RF Evaluation Board from Qorvo)が用意されていて、Buy Onlineを見ると780ドルでした。432MHz帯用のリニアアンプに如何でしょうか？

3月4日 GNU RadioでFMラジオを作る

念願のGNU Radioをひとまずインストールして、色んな記事や動画を見ながら、手始めにFMラジオを作りました。

主に参考にしたのは、次の記事と、動画です。

1)GNU Radioで遊ぶ超高速デジタル無線スタータキット

2)Software Defined Radio with HackRF, Lesson 1(動画)

GNU Radioの本流のディストリビューションはUbuntuだけのようで、Windows用のものはいずれも非公式なモノらしいのですが、わざわざLinux(OS)からインストールするのは面倒だったので、次の3つのWindows用のディストリビューションを試しました。

1) Geof Nieboer's installer GR3.7

2) Radioconda installer 2022.02.07

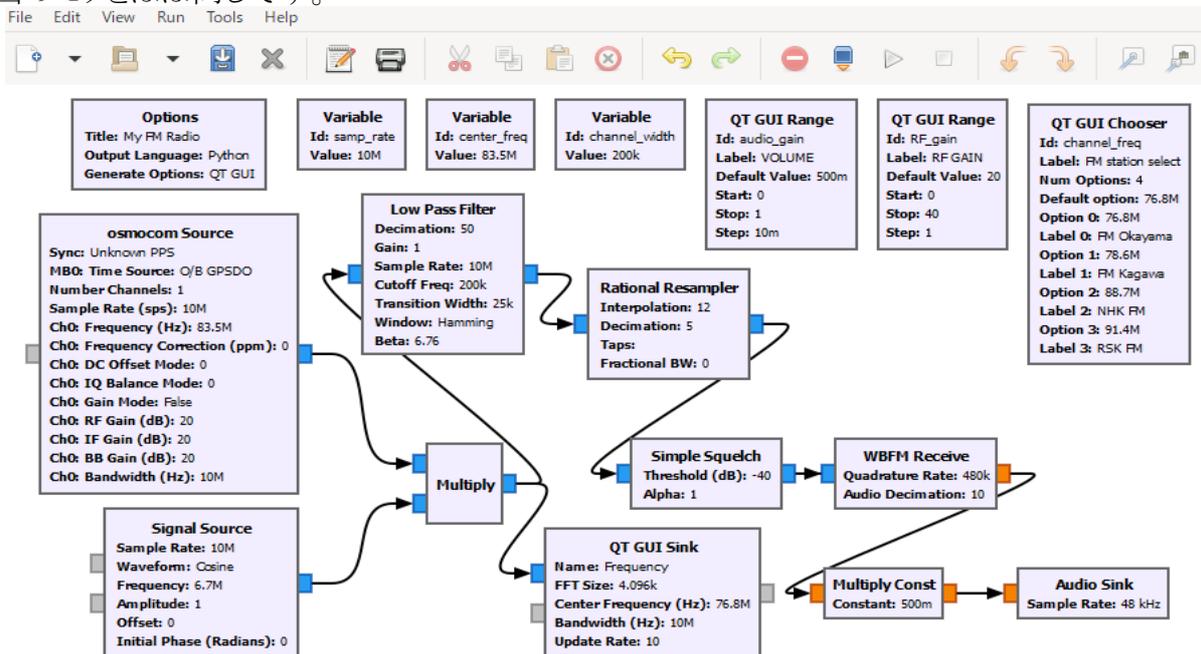
3) Geof Nieboer's installer GR3.8

何でも色々試したかという、いずれの版も動画や記事とは、モジュール一覧から参照できるモジュールが異なるように見えたからです。初めてなので、分からないことがだらけでもあり、できるだけお手本を忠実に再現したかったのですが、それは叶いませんでした。

結局、希望するモジュールを探す時は、虫眼鏡ボタンを押して、例えば「gui」などのキーワードを入力して検索すれば良いということが分かりました。ただし、ディストリビューションによって、組み込まれているモジュールやモジュール名が異なります。GR3.8にはWX GUIが含まれていませんし、QT_GUI_Sliderは無くなって代わりにGT_GUI_Rangeがあります。

最終的に、GR3.8を使っていますが、今思えばRadioconda-2022.02.07にはQTとWXの両方があったような気がするので、こちらの方が良かったのかもしれませんが。後戻りするのは面倒なので、試していませんけど・・・

製作したFMラジオのシグナルフローを以下に示します。GUIのための設定などを色々試したのでモジュールの数が増えています。メインストリームのシグナルフローは、HackRF Oneの動画のモノとほぼ同じです。



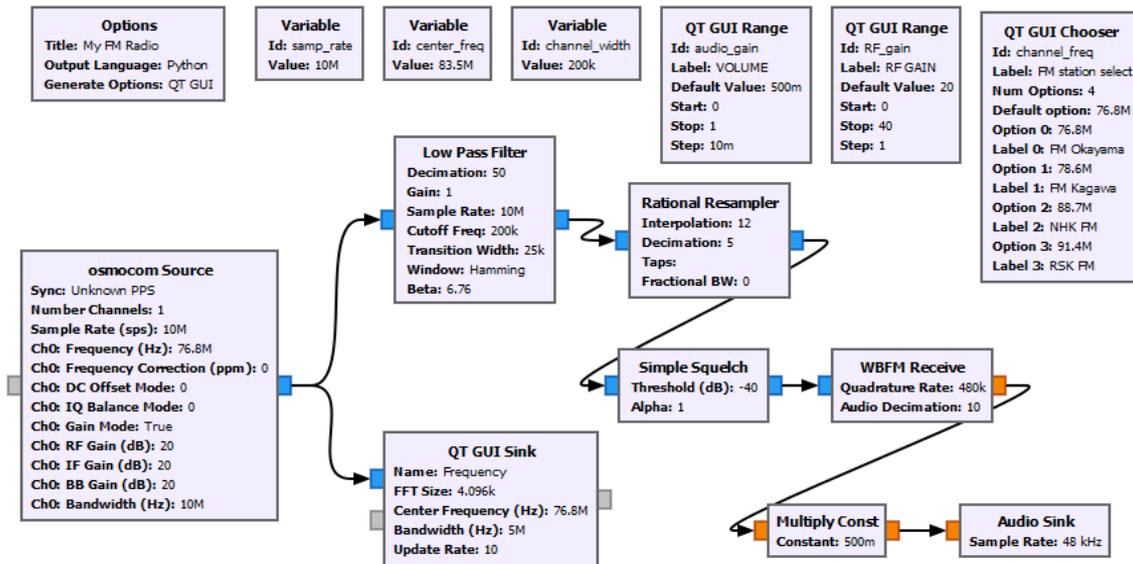
GUI(フロントパネル)を以下に示します。4つのFM放送局を文字通りラジオボタンで選局できるようにしています。我が家で聴くと、FM香川を選局すると、何処かのNHK FMと混信を起こします。いわゆるイメージ混信を受けていると考えられるので、center_frequency(HackRF One = osmocom Source)の周波数を色々変えてみて、83.5MHzにしました。これでも未だ若干混信があります。イメージ周波数は、 $83.5 + (83.5 - 78.6) = 88.4\text{MHz}$ となります。

この辺りの改善は後ほど考えるとして、今日の所は、何とか動作するようになったので良しとしましょう。



P.S.

その後、色々といじって、Signal Source (局発) と Multiplier (ミキサー) を外して、Zero-IF 周波数にしてみました。イメージ混信を受けるのは、ミキサーを使うからだなのだ！という気づいたからです。



3月5日 近頃の野良仕事

近頃はすっかり春めいてきたので、毎日のように運動を兼ねて野良仕事に出かけています。ブドウ園で野良仕事をしていると、冬眠から目覚めたカエルたちが「きゅるきゅる」と鳴くのが聞こえます。

ブドウの剪定は終わりましたが、雑用が山のようにあります。

①新梢を誘引する時に使ったテープを除去する作業



②剪定の時に大きく切り込んだ箇所に融合剤を塗る作業



③SS(スピードスプレーヤー)が通った跡にできた轍を均す作業



①と②は昨日までに終了しましたが、③は今日もやっけていて、まだ当分かかりそうです。

3月6日 障害木を伐採してもらいました

10年前に太陽光発電所を開設した時に、檜の木が南西斜面あって、少し邪魔になるかなあ？と思っていたのですが、10年も経てば、木はしっかり成長しました。自分で伐ろうかかなあ・・・と2年程前から思っていたのですが、なかなか手が付けられませんでした。県道脇の急斜面に立っていて、電線も有り一なので、一人で伐り倒すとすると後ずさりしてしまいます。

思いきって、昨年の秋にプロに伐採を依頼しました。昨年末までに伐採してくれることを希望していましたが、なかなか来てくれませんでしたので、思い余って2月下旬には催促の電話を入れました。

そんなこんなで、やっと伐採に漕ぎつけました。高さ10m程の檜の木を10本程伐採してもらいました。写真は今日の正午頃の様子です。3本を残すのみとなりました。昨日から着手して、今日中には全部伐採してもらえました。

プロが2人がかりで2日掛かるのですから、素人が躊躇するのも然りです。伐採にあたっては、少なからず出費しましたが、太陽光発電の出力が上って埋め合わせできることを期待しています。



3月7日 430MHz 帯用リニアアンプが届きました

1月にスロバキアのメーカーに注文していた430MHz帯用のリニアアンプ TAJFUN 1000 432 が、やっと今日配達されました。納期は約4週間と聞いていたのですが、実際には6週間位かかり、発送から配達までに約1週間で要しました。代金は前払いなので、品物が届いてホッとしました。

スロバキア (EU および NATO 加盟国) は、昨今ロシアと戦争状態にあるウクライナとも国境を接している国でもあり、とても心配していました。

昨今は、車でも注文から納車まで1年以上待ちというものもあるらしいので、注文してから2か月で納品されれば上出来なのかもしれません。

到着したばかりで、未だ電源も入れてみていませんが、外観はとてもコンパクトであり、IC-9700 よりも少し大きい位で、重量は6.2kgと軽量です。このリニアアンプの最大の特徴は、Ethernet が接続できることにあります。アンテナ直下に設置すれば、太くて高価な同軸ケーブルを購入しなくても給電線のロスを低減することができるでしょう。

既に、中国総合電気通信局から無線局変更許可通知書を受領しているので、試験電波を発射するなど試運転して、落成検査を受ければ良い段取りになっています。



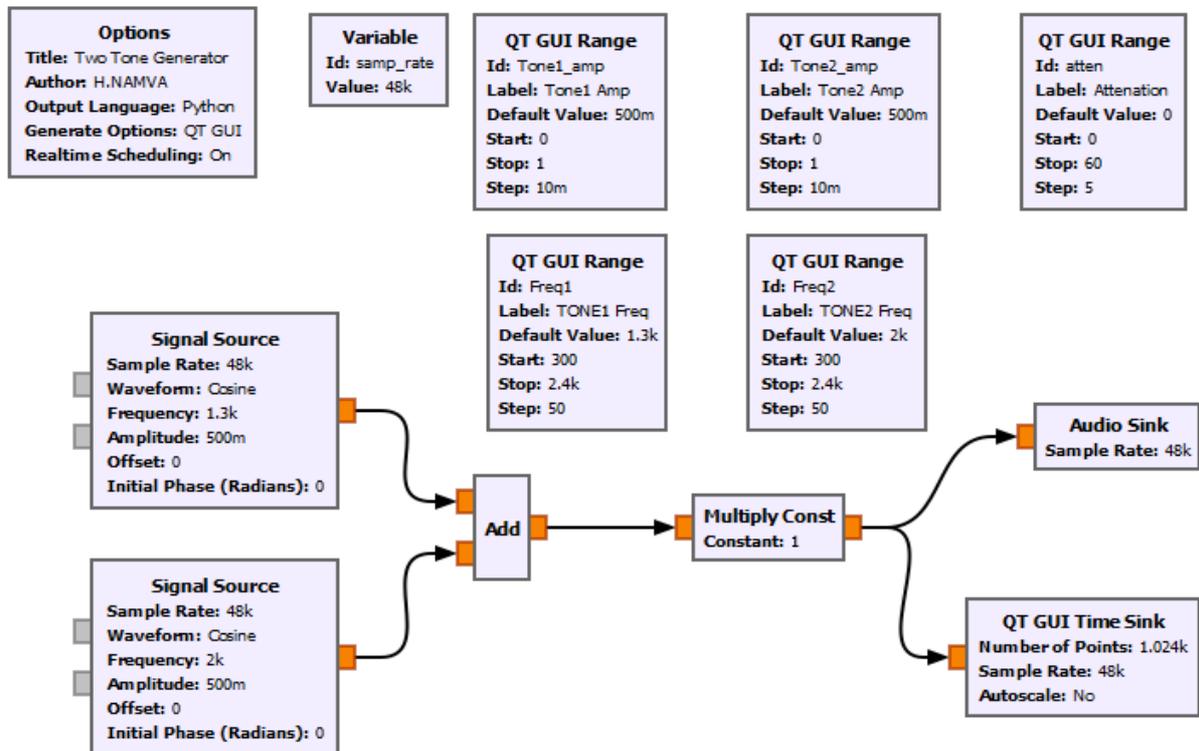
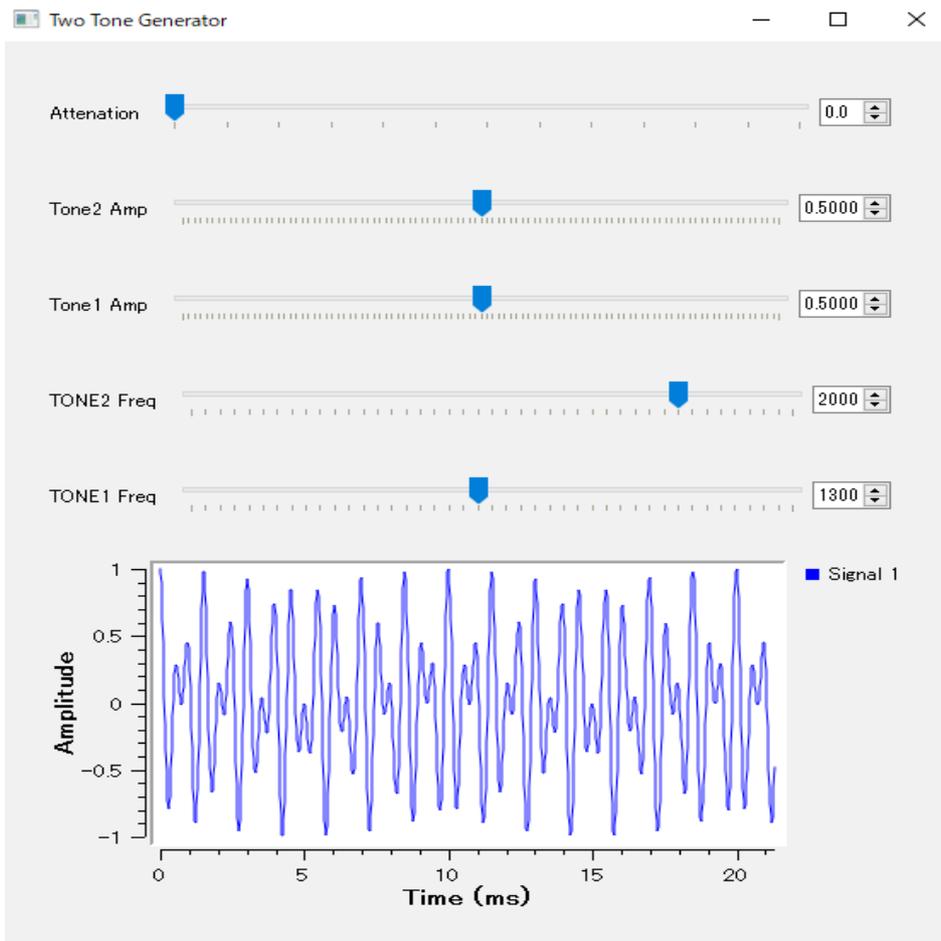
3月8日 ツートーンジェネレータの製作

SSBの調整時などに用いるらしいツートーンジェネレータを作ってみました。恥ずかしながら、ツートーンジェネレータの製作記事は何度も見たことがありますが、製作したことは一度もありません。GNU Radioを少し齧ったので、オリジナルなモノを作ってみたかったので、そのテーマとして思いつきました。

製作といってもハンド鋺を使うこともなく、パソコン上で動作するソフト的なものです。プログラミングの代わりにフローグラフで設計します。出力信号はパソコンのスピーカ出力などから出力されます。FT8などを使う時には、パソコンのオーディオ信号を無線機に加えていますから、そのまま使用することができます。

GNU Radioを使ってFMラジオなどのSDRを製作する記事が多いのですが、パソコンのオーディオ入出力だけで完結するようなものなら、RTL-SDRやHackRF Oneのようなハードウェアは一切不要です。

2つのトーン信号の周波数と信号レベルは、それぞれ可変することができるようにしました。信号レベルを容易に変化させることができるように、アッテネータを設けました。5dBステップで最大60dB(1/1000)まで減衰させることができます。



GNU Radio を使って FM ラジオなどの SDR を製作する記事が多いのですが、パソコンのオーディオ入出力だけで完結するようなものなら、RTL-SDR や HackRF One のようなハードウェアも不要です。そんな風に考えると応用範囲が広がります。例えば、DTMF エンコーダーとかデコーダー、ギター用チューナーなど・・・色々なものが思い浮かびます。しかも、ハードウェアは不要なので、お金がかかりません。次は何を作ろうかなあ？！

3月9日 炭焼きを再開

ずっと寒い日が続いている間は、炭焼きも中断して室内に籠っていましたが、剪定作業が終わって少し落ち着いてきたので、炭焼きを再開しました。炭焼きをしている間は、火の番をしたり煙の様子を見る必要があるので、ブドウ園で轍を均す作業をしたり、トンネルメッシュや防鳥ネットに巻き付いた蔓を除去する作業をしました。



3月10日 サイフォンに注水

今日の最高気温は19°C(@14:30)でした。春らしくなってきたので、屋外での作業がやりやすくなりました。凍結対策として灌水設備の水抜きをしていましたが、もう凍結の心配はなさそうなので、サイフォンに注水しました。

我がブドウ園の灌水設備はサイフォン式になっていてポンプなどは一切なく、極めてエコな設備になっています。高低差を利用していて、ポテンシャルエネルギーを活用してるのです。その代わり、凍結予防の件もあり、毎年この時期になるとサイフォンに注水する作業をしています。

昨年までは、発電機を池の土手まで担ぎ上げて、電動の水中ポンプを使っていました。昨年の春に、モバイルバッテリーを購入したので、それを使って水中ポンプで水を汲み上げてサイフォンに注水しました。発電機はなかなかかかりにくかったりして扱いが面倒でしたが、モバイルバッテリーだと音もしませんし、スイッチを押すだけで起動するので大変便利です。何よりも一番のメリット

は「軽い」ということです。



3月11日 エアープラズマカッターの試運転

先日、ネット通販でエアープラズマカッターを注文しました。以前から欲しいなあ・・・買おうかなあ・・・どうしようかなあ・・・と思っていたのですが、最近になってYouTubeなどを見て遂に辛抱できなくなって購入したのです。

エアープラズマカッターがあれば、鉄・ステンレス・アルミ・銅などの金属を溶断することができます。例えば、鉄板に大きめの穴を明ける場合、ホルソーやジグソーという工具を使う方法がありますが、エアープラズマカッターはその代わりになるんじゃないかと思ったのが購入の動機です。それに、最近はかなり値段が安くなってよと感じたことも一因です。

配線やエアーの配管をして、試運転をしてみました。配線は溶接機を接続しているAC200V、30Aのブレーカに接続しました。カットした材料は厚さ0.5mm位の鉄板で、一斗缶の蓋を切ったものです。いとも簡単に溶断して穴を明けることができました。溶接の時に使用する液晶式の自動遮光面を用意しましたが、溶接ほど光が出ず、却って何も見えなくなってしまったので、直ぐに使用を止めました。遮光面は不要みたいです。

今まで、鉄などを切る時は、高速カッターやディスクグラインダーを使っていましたが、エアープラズマカッターも今日から仲間入りです。



3月12日 春は色々忙しい

今日の最高気温は23.5°C(@13:30)と随分暖かくなってきました。今朝は無風の天気予報だった

ので、朝7時頃から檜の枝を燃やしました。9時過ぎには風が出てきたので終わりにしました。檜の木1本分位は焼却処分できたかもしれませんが。まだまだ先は長いのです。



この作業と並行して、簡単スミヤケールで炭焼きをするために着火しました。炭焼きをしながら、午前中はブドウ棚下の轆を均す作業をしました。



午後からは、ブドウの若木の芽傷処理と青メリット処理をしました。



午後4時頃には、炭窯を消火モードに持ち込むことができ、やっと一日を作業を終えることができました。

3月13日 たこ焼きパーティー

今日は、町内に住む娘夫婦のお家に、たこ焼きパーティーということでお邪魔しました。孫のみ～ちゃんはハイハイができるようになって、離乳食をモリモリ食べるようになりました。

婿殿は、昨日、玉野沖にシーカヤックを出して鯛を釣ってきてくれて、その鯛を今朝捌いて、半身はカルパッチョ、半身は塩焼きにしてくれました。鯛は今が旬らしく、どちらも甲乙つけがたい美味しさでした。



3月14日 ブドウの粗皮剥き

昨夜は結構な量の雨が降ったようですが、夜明けには上がっていて、暖かい良い天気になりました。雨上がりには、ブドウの粗皮が湿っていて、剥きやすいので、こんな日を待っていたのです。というわけで、今朝はブドウの粗皮剥きをしました。といっても、この作業は直ぐに終わるわけではないので、今日から着手したというほうが正確です。今日の処は、妻と二人でブドウの樹1本分の粗皮剥きができました。今年は、7本の粗皮剥きを予定しているので、残り6本です。

粗皮剥きに使う道具は自作したのもです。折れて使わなくなった差し金を切って、先を尖らせたものです。



明日からは、水をかけて湿らせてから剥く予定です。そのために、午後から動力噴霧器をブドウ園に運びこみました。

3月15日 炭窯開き

四五日程前に炭焼きをした窯を開けてみました。最初の写真は簡単スミヤケールです。この窯は長年使っているため、使い慣れているので、ほぼ安定した量の炭が採れます。ちょっと今回は少なかった(燃え過ぎた)ようです。



次の写真は、自作のコンクリートブロック製の窯です。今年、蓋を改良してから、まともに使えるようになりましたが、未だ時間や煙道や吸気口の大きさ(絞り)などを試行錯誤中です。今回4回目ですが、やっと炭焼き窯らしくなってきました。自作窯に、竹を立てて焼いた場合、地面に接する下の部分が完全に炭化しないで、所謂ガシラと呼ばれるものになってしまいますので、その部分は捨てなければなりません。この部分を除去するのが手間なので、これをなんとかしたいものです。



3月16日 モモの防除

モモの開花前に、縮葉病という病気の予防のために、防除作業を行いました。例年は、石灰硫黄合剤という薬を使っているのですが、今年は、カスミンボルドーという薬(500倍)を散布しました。ネットで色々調べたところ、展着剤が必要なようでしたので、アビオンE(500倍)を使用しました。



我が家のモモの樹は、脚立を使わなくても良いように、小さく作っていますので、薬の量も少なく済みます。なので、ブドウに使っている動力噴霧機ではなく、家庭用電動噴霧器を使用しました。タンクの容量は10Lしかありませんが、2回に分けて薬を調整し、合計15Lの薬で足りました。

なぜ、小さな噴霧器を使うかという点、ブドウの動力噴霧機だと、ホースの長さが100m位あって、ホースの中の容積だけでも10L以上あります。したがって、10Lの薬を散布しようとする、最低でも20Lの薬液を作る必要があり、半分は捨てることになります。そういう面が無駄が多いので、散布量が少ない場合には、小さな噴霧器を使っているのです。スピードスプレーヤーだと、最低でも30L位の薬は捨てることになりますので、400L以上散布するような場合にのみ使用しています。

昨年までは、家庭用電動噴霧器に電力を供給するために、エンジン発電機を使っていましたが、今年はモバイルバッテリーを使いました。モバイルバッテリーは、手軽に持ち運べて、何にでも使うことができるので、とても便利です。



3月17日 リングローテータもどきの本設

昨年12月頃から準備していたリングローテータもどきののですが、冬の寒い時期にはアンテナタワーに登る気になれなくて、仮設した状態で放置していました。今日の午前中はブドウ園で粗皮?きをして、午後からは趣味の時間です。あまりにも天気が良くて、しかも風が弱い日だったので、アンテナ工事に持って来いです。



仮設状態で、最後の動作チェックをして、本設作業に入る前に、位置関係を再現できるように、寸法をノートにメモしたり部品に書き込んだりして準備作業をしました。その後、解体して、エレベータに半分程の部品を載せて、本設箇所に移動させました。

一人で作業するので、何か忘れ物をしたりすると、アンテナタワーを上り下りしなければなりません。一度に全部やろうとするのが無理なのだろうと考えて、二度に分けて設置することにしました。今日は、2組の電動ホイスト用オプションブーム(写真で赤く見える部品)だけを本設箇所に取り付けることにしました。



慎重に安全第一で作業して、4時頃には予定していた作業を終了しました。明日は雨の予報です。続きは後日の天気良くて無風の日を選んで作業したいと思います。こんな状態なので、運用できるようになるのは春の DX シーズンが終わった頃になってしまうかもしれません。

3月18日 Ubuntu のインストール

二三日前から、使わなくなったパソコン(Core-i5 2400S, 2.5GHz, 4core 4thread)に、Ubuntu (Linux)をインストールしています。このPCは、約10年前にIntel製のマザーボードを買って自作したものです。今回、起動時間短縮のために、今となっては容量が130GBと少な目ですが手持ちのSSDを使いました。

Ubuntuは20.04.4 LTSをWindowsPCでダウンロードし、LiveDVDを作成して、それでブートしてからインストールしました。

キーボードやディスプレイをあまり増やしたくないので、遠隔操作できるように、まずSSHをインストールしました。ラズパイ程ではありませんでしたが、比較的簡単にインストールできました。

次に、VNCサーバーとしてTigerVNCをインストールを試みましたが、うまく行きませんでした。

Ubuntu自身の検索画面でVNCをキーワードにして検索すると、Vinoをインストールせよというので、これに従ってインストールを進めました。しかし、Windows10のREAL VNC Viewerからアクセスできません。どうやら暗号化が邪魔しているらしいのです。

この記事は、MAC用で、しかもUbuntu18.04.4 LTSのものですが、「sudoを付けている情報もネットに有りますが、正しくはsudoを付けません。」という情報は役に立ちました。

これに従い、`gsettings set org.gnome.Vino require-encryption false`と入力することで、暗号化が無効化されてWindows10PCのREAL VNC Viewerから接続できるようになりました。

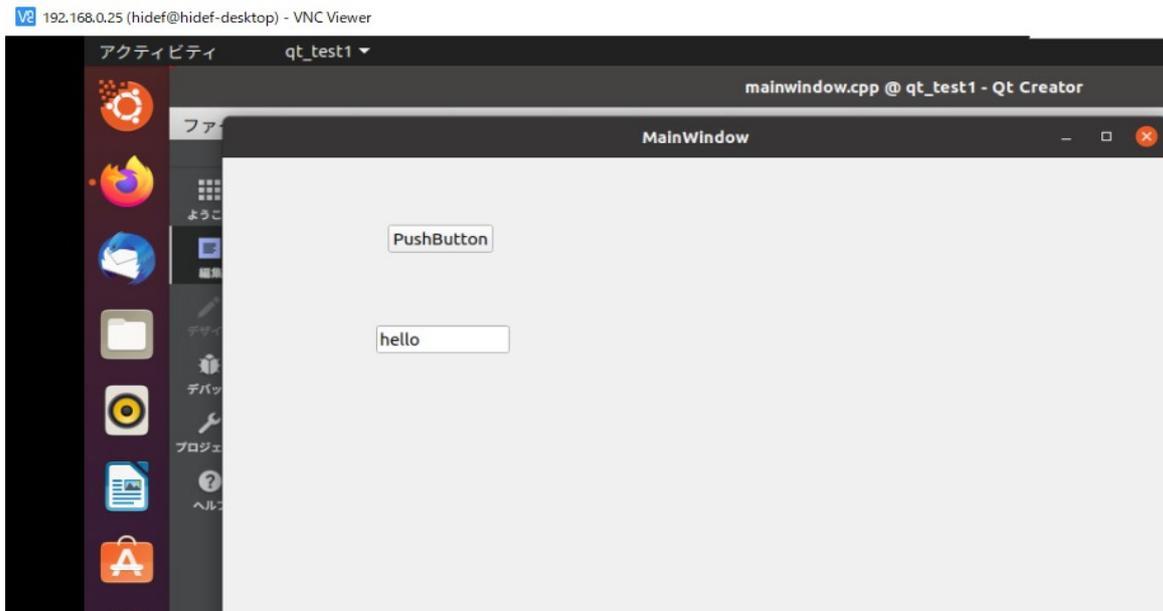
次に、Qt5のインストールを試みました。Install Qt 5 on Ubuntuの記述に従って無料で使えるopensource版のインストールを始めましたが、QOSが低く設定してあるためなのか12時間以上経過してもアーカイブのダウンロードが25%程しか進行しなかったため、途中でキャンセルしました。

そこで、色んなWebの記事を見て、次の手順でインストールしました。

```
sudo apt update && sudo apt upgrade -y
sudo apt install qtbase5-dev qttools5-dev-tools qt5-default
sudo apt install qtcreator
```

これでQtCreatorを起動すると、この記事にあるようにエラーになりました。

QtCreatorのHelp画面の「プラグインについて」を選択して、C++のClangCodeModelのチェックを外すことで、この問題は解決しました。



それにしても、ラズパイでは VNC や Qt5 が簡単にインストールできたのに、Ubuntu では一苦労しました。

パソコンに Ubuntu をインストールした当初の目的は GNU Radio を使う事だったのに、とんだ道草(回り道)をしてしまいました。

3月19日 ヒートシンク付減衰器を水冷化する

3か月程前に、eBayでBird製の300W 30dBのアッテネータを購入しました。目的は、432MHz帯のEMEのために無線局免許の落成検査を受検するにあたり、自前で予備的にスプリアス測定をするためです。

そのためには、500Wまで測定したいので、何らかの形で冷却能力を強化する必要があることは購入前から承知していました。当初は、ファンを付けて冷却しようかと思っていたのですが、最近パソコンのCPUでさえ水冷の時代なので、水で冷却することを思い付きました。オイルという方法がありますが、べちゃべちゃするのは嫌です。水なら用済みになったら捨てれば良いことだし、ヒートシンクは乾燥すれば良いだけです。



水の物性を調べると、20°Cの熱伝導率(熱コンダクタンス)は0.627W/mKで、20°Cの空気の0.0257W/mKと比べると、約24.4倍も熱を通し易いのです。因みに、アルミニウムの熱伝導率は236W/mKで、水よりも376倍も熱を通し易くなっています。熱抵抗は熱伝導率の逆数なので、空気の熱抵抗は水に比べると約24.4倍大きいということです。

今の所、水を循環することは考えていません。5分間程の短時間熱上昇に耐えてくれれば良いのです。先日、百円均一ショップで、適当な大きさの樹脂製のボックスを購入しました。百均とはいえ、220円也でした。

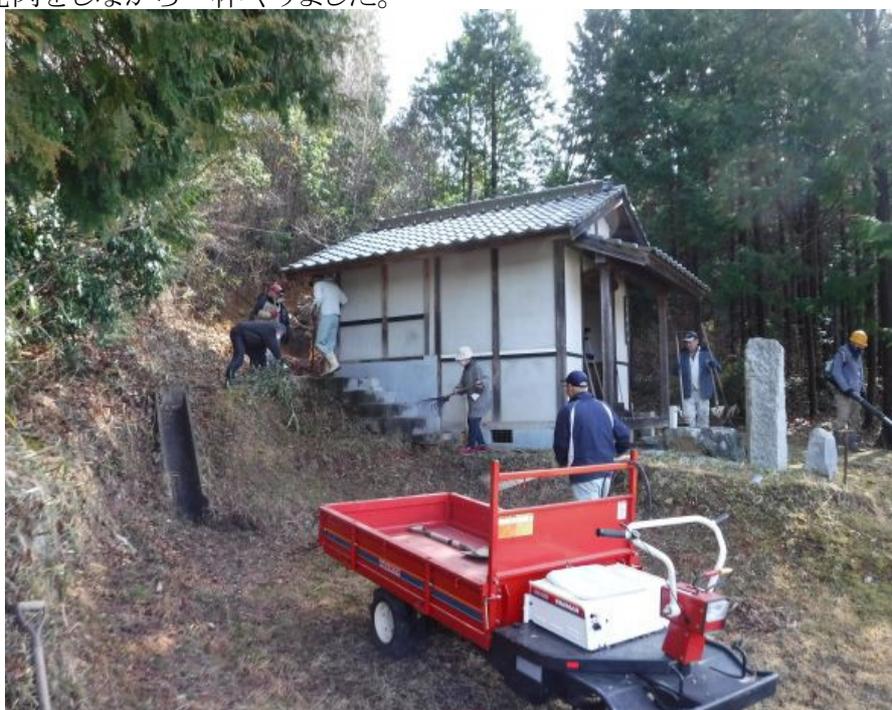
持ち手の長穴が丁度良い高さになるように、底に厚さ5mmのアクリル板を敷きました。コネクタ取付金具の下端あたりまで水を入れて使うつもりです。



3月20日 お大師堂の掃除

春と秋の年2回の行事であったお大師堂でのお接待が、コロナ禍で2年前から中断しているため、掃除もしていない状態が続いていました。この事に心を痛めた人の呼びかけで、近所の人たちに集まってもらって掃除をすることになりました。今朝はピーカンの天気で掃除日和でした。

掃除の後、焼肉をしながら一杯やりました。



3月21日 アンテナ工事

午前中と昼過ぎにブドウ園で粗皮剥ぎの作業をした後、2時半頃から、先日中断していたアンテナ工事を再開しました。今日は、曇り空で風が弱かったのでアンテナ工事には適していました。5時半頃までずっとアンテナタワーにぶら下がって作業していましたが、あと少しの作業を残した状態で本日の作業は終了としました。明日は雨の予報なので、雨対策をして撤収しました。

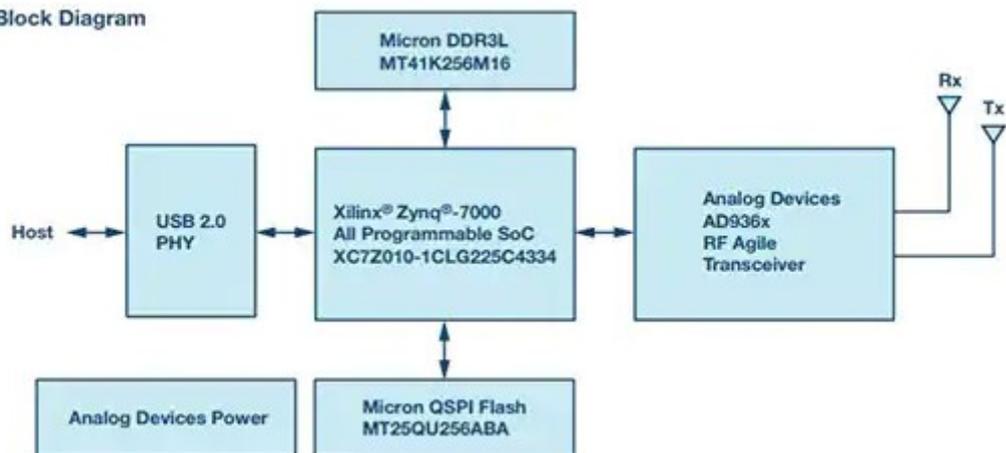


3月22日 Pluto-SDR で遊ぶ

HackRF One でもまだ遊びつくしたという程ではありませんが、新しいおもちゃが欲しくなって、ADALM-PLUTOを購入しました。ADALMという前置きは Analog Devices という著名な半導体メーカーが、拡販のために広くデバイスを使ってもらうために製品化したモジュールという意味 (Active Learning Module) の頭文字を連ねたものみたいです。Pluto-SDR とも呼ばれています。

Pluto-SDR の大まかなブロック図は次の通りです。AnalogDevices 社製 AD9363 アジャイルトランシーバがキーコンポーネントで、これに Xilinx 社製 Zynq (ARM コア入りの FPGA) で構成されています。

Simplified Block Diagram



Pluto-SDR のカタログでは「325 MHz～3.8 GHz の RF 周波数帯に対応」と書かれていますが、これを 70MHz～6GHz に拡張できるらしいのです。詳しくはこちら
<https://wiki.analog.com/university/tools/pluto/users/customizing>

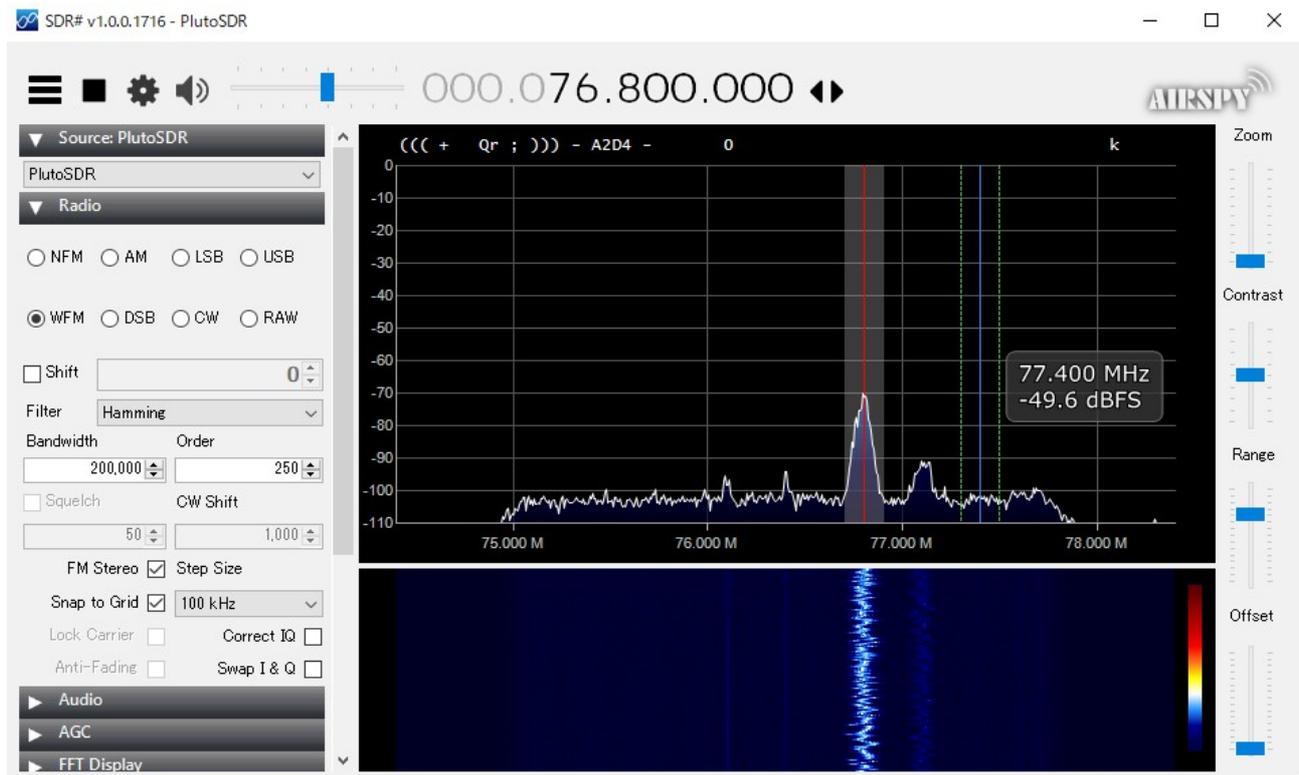
今日は、開梱して、Windows10 PC にデバイスドライバをインストールして、上記のカバー範囲を拡げるおまじないをるところまでやりました。



3月23日 Pluto-SDR と SDR#のコンビネーション

昨日、PlutoSDR の周波数範囲を 70MHz～6GHz まで拡大した効果があったかどうかを確認するために、SDR#で FM 放送を受信してみることにしました。ところが、以前 HackRF One と組み合わせて使っていた SDR# V1.0.0.1854 では、こちらのサイトから PlutoSDR 用のデバイスドライバをインストールしても、信号源としての Pluto-SDR を選択することができませんでした。

よくよく調べてみると、Pluto-SDR 用デバイスドライバは、最新バージョンの SDR#には対応しておらず、sdrsharp-x86-noskin.zip なら大丈夫とのことなので、このバージョンの SDR#をダウンロードして、DLL を組み込み、xml ファイルを変更しました。

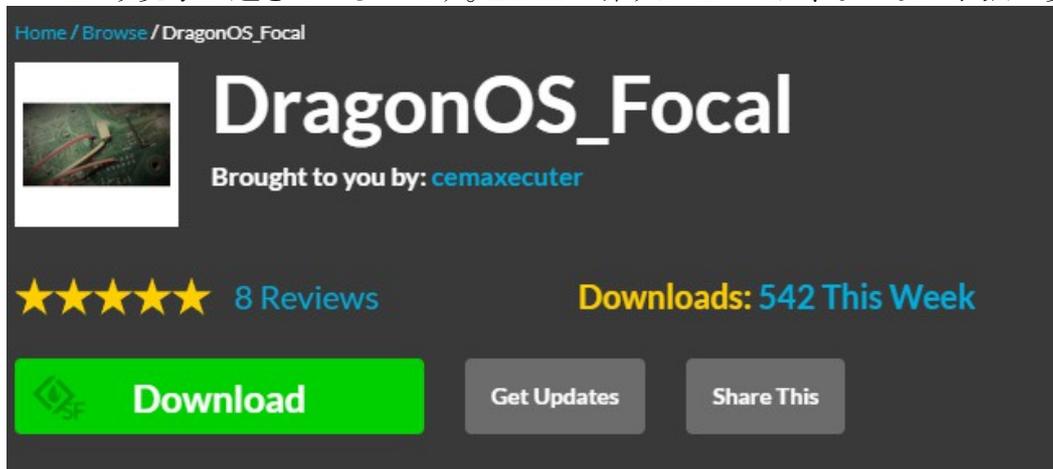


SDR#を起動すると、タイトルに SDR#v1.0.0.1716 と表示され、ちゃんと Pluto-SDR を選択することができたので、FM 放送を受信してみました。HackRF One と比べると、Pluto-SDR の方が、感度が良いように感じました。これは、A/D コンバータの分解能の違い(8ビットと12ビット)によるものなのかもしれません。

何はともあれ、Pluto-SDR の周波数レンジが 70MHz～6GHz に拡張できたであろうことを確認できました。

3月24日 DragonOS

PlutoSDR を GNU radio で使いたいと思って、Ubuntu20.04.4LTS に PlutoSDR 用のドライバー (ライブラリ) をインストールしたところ、HackRF One が使えなくなりました。これは、いわゆる Library Hell (ライブラリ地獄) という奴で、ライブラリの依存性によって、あちらを立てればこちらが立たず・・・という現象が起きているのです。Linux の素人にとっては、なかなか手強い現象です。

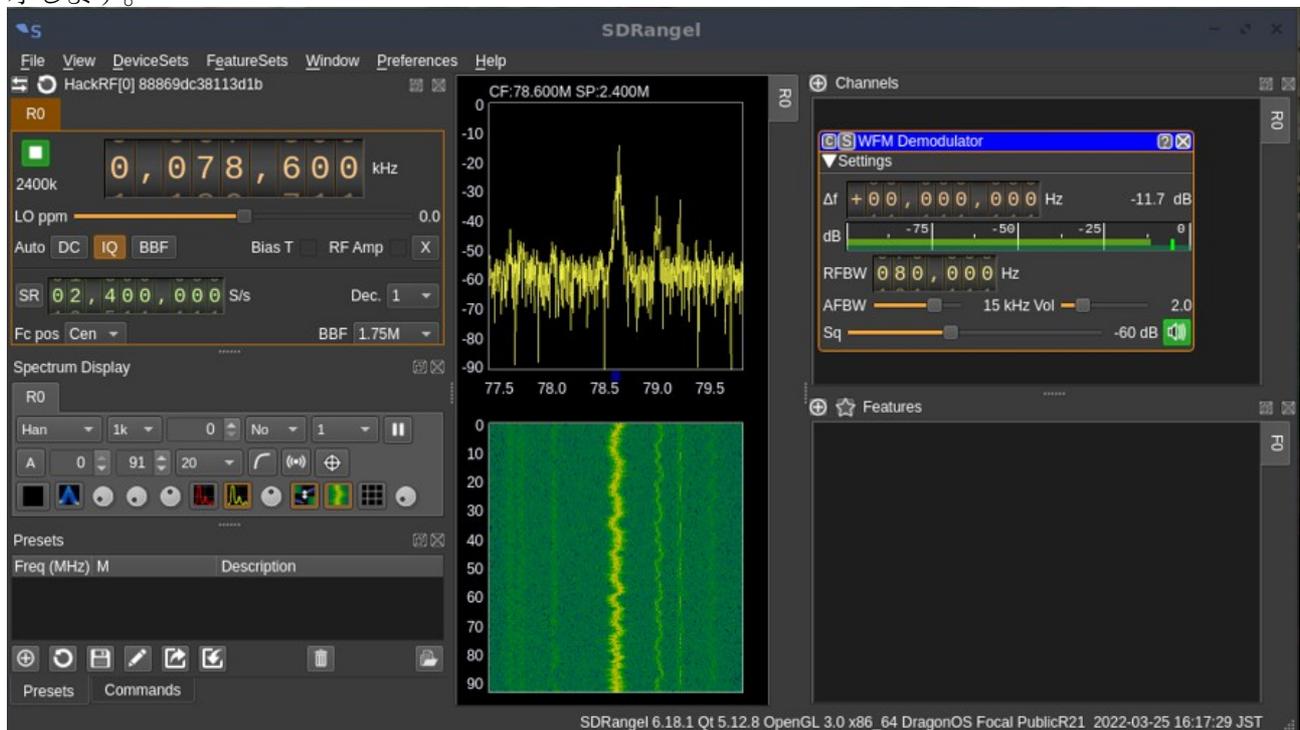


何か良い手はないのかと思って色々探し回っていたところ、”Dragon OS”という SDR に特化した Ubuntu Linux があるというので、早速 iso イメージをダウンロードして、新しく購入した SSD にインストールしました。

ダウンロードとインストールに時間がかかったので、まだ試していません。Qt5 もインストールされているようです。今まで試すことができていなかった SDRangel を試してみたいと思います。

3月25日 SDR angel/ HackRF One/Dragon OS

昨日インストールした Dragon OS には、さまざまな SDR ソフトがプリインストールされています。その中で、興味があった SDRangel を使ってみました。SDRangel では、送信もできるらしいのですが、まず、HackRF One を接続して、FM ラジオを受信してみました。その時のスナップショットを以下に示します。



HackRF One の代わりに PlutoSDR を接続してみたところ、FM ラジオ帯にチューニングすることができませんでした。PlutoSDR の仕様にある 325MHz が下限のようです。おかしいなあ・・・先日、Windows10 の SDR# では、FM 放送帯が受信できたのになあ・・・？

P.S.

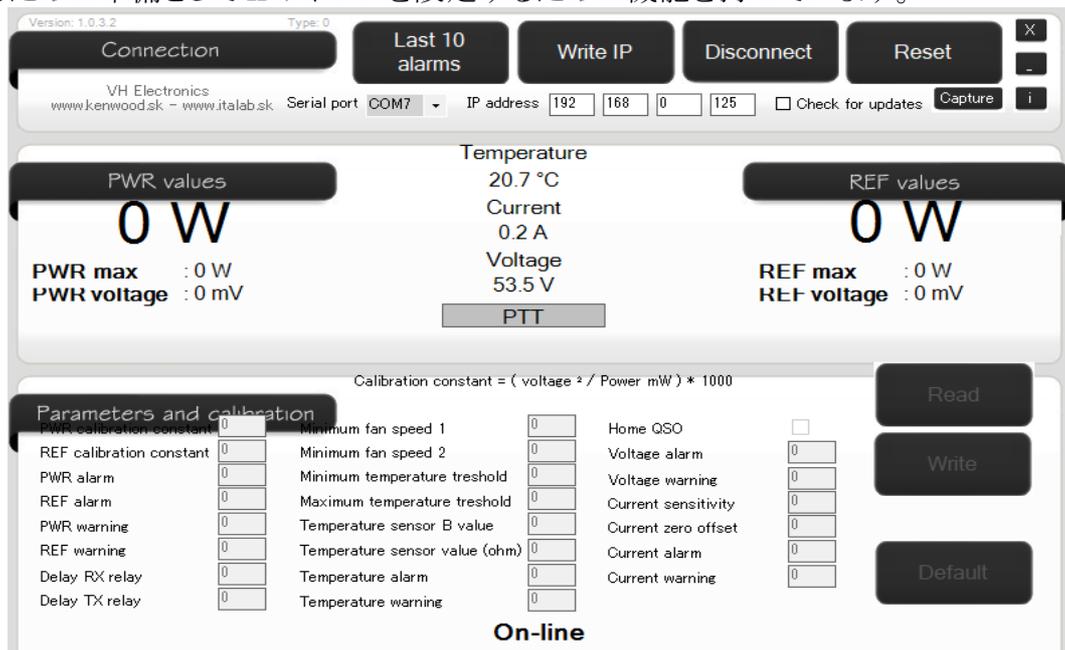
3月26日に、PlutoSDR をもう一度 WindowsPC に接続して SDR# で FM 放送の受信を試みたところ、失敗しました。SDRangel での出来事と同様に、325MHz 以下にチューニングできませんでした。シリアルコンソールで `# fw_printenv attr_name` と入力したところ、`## Error: "attr_name" not defined` と表示されました。どうやら、デフォルトの状態に戻ったようですので、もう一度、受信範囲を拡大するようにコマンドを入力したところ、WindowsPC の SDR# でも DragoOS の SDRangel でも FM 放送を受信することできました。

3月26日 TAJFUN 1000 432 リニアアンプ動作確認

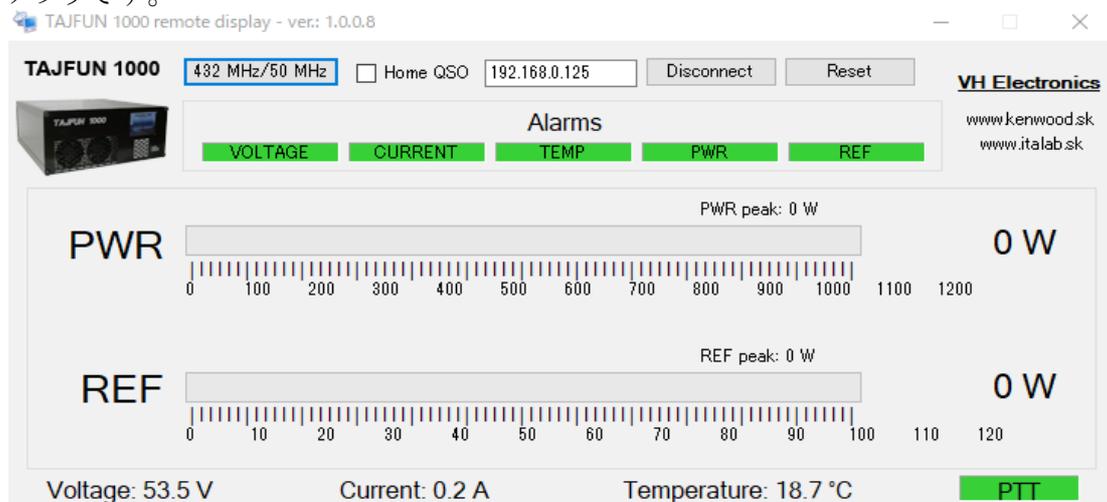
最近は、SDR に嵌っていて、HackRF One や Pluto SDR で遊んでいます。そのため、DXハンティングに割く時間も少なくなりました。1ヵ月程前に届いた432MHz用のリニアアンプも箱に入ったままです。

そろそろ落成検査に向けての準備をしなければなりません。まずは箱から取り出して、取扱説明書を一通り読んで、電源ケーブルやUSBケーブル、LANケーブルなどを接続して動作確認を行いました。VH ELECTRONICS のホームページにアクセスして、2つのWindowsアプリをダウンロードしました。

一つは、tajfun_1000_servis.exe で、USB 経由でリニアアンプの状態をモニタしたり、LAN でアクセスするための準備としてIPアドレスを設定するための機能を持っています。



もう一つは、Tajifun_1000_remote_display.exe で、LAN 経由でリニアアンプの状態をモニタするためのアプリです。



先に、tajfun_1000_servis.exe を起動して、IP アドレスを設定して、その後で、

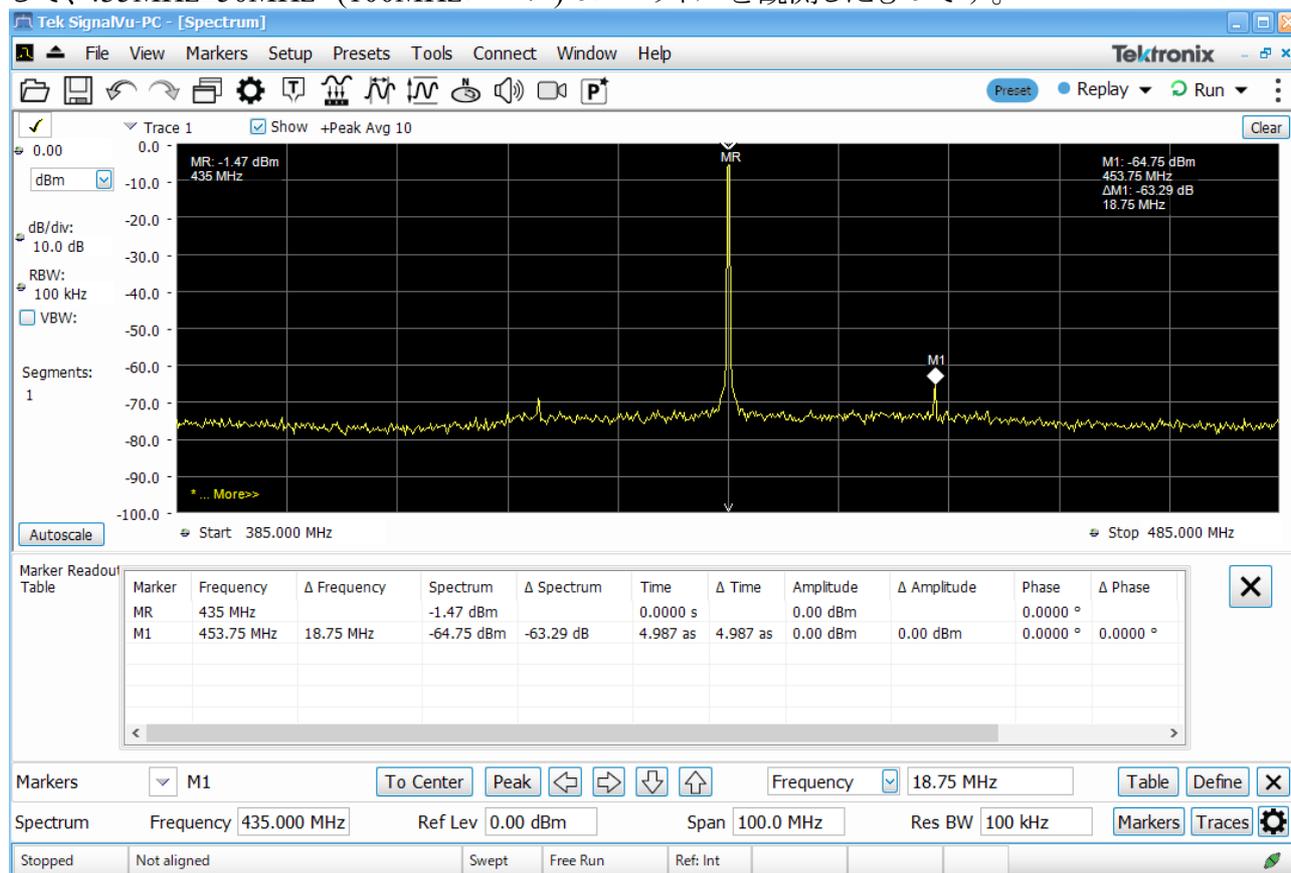
Tajifun_1000_remote_display.exe を使って LAN 経由でアクセスできることを確かめました。このリニアアンプには、Home QSO モードと Contest QSO モードとがあり、Contest QSO モードにすると、送信状態になるとファンがフル回転して、かなり大きな音がします。EME で CW やデジタルモードで運用するには特に支障はないでしょう。

今日のところは、アッテネータの定格範囲に収めるために、IC-9700 の出力を 10% に絞りました。この状態で、TAJFUN のパネルに表示された出力は 280W 位でした。

3月27日 IC-9700はEME用エキサイターとして不適切なのか？！

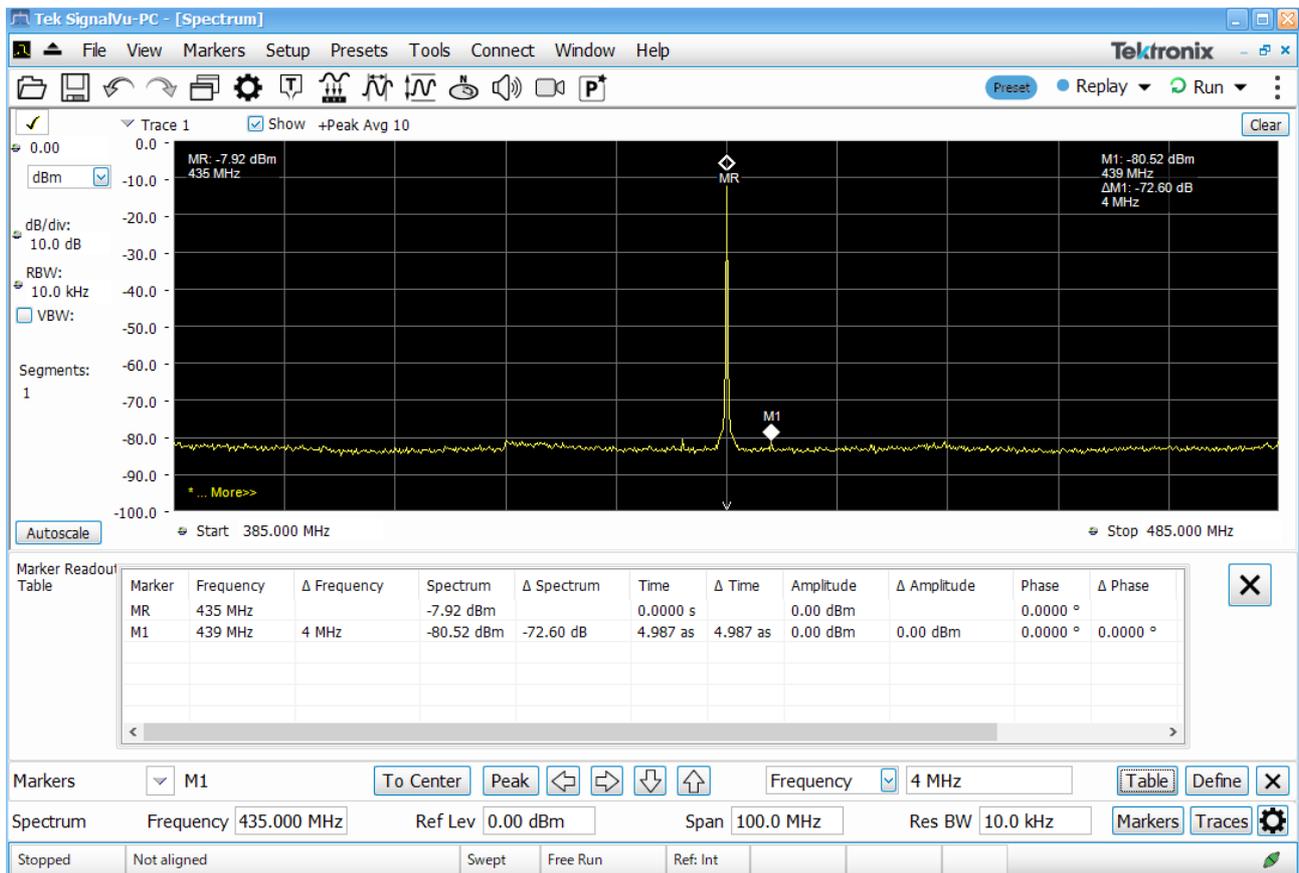
昨日リニアアンプの動作確認ができたので、IC-9700と接続してスプリアスのチェックをしました。スプリアスといえば、2次や3次の高調波を連想するのですが、これらはノッチフィルターやローパスフィルターで低減することも可能です。しかし、厄介なのは、エキサイター内部のローカルオシレータや変調の過程で混入したスプリアスです。

次の図は、IC-9700の出力を5%に絞って、リニアアンプなしの状態30dBのアッテネータを挿入して、435MHz±50MHz（100MHzスパン）のスペクトルを観測したものです。



453.75MHzにスプリアスがあり、-63.29dBcの強さであることがわかります。こんな周波数にあるスプリアスは、フィルターなどで除去することが極めて困難です。IC-9700の仕様では、スプリアス領域のスプリアス発射強度は-60dB以下とされており、50W以下の機種では無線設備規則の基準に合致するので、文句は言えません。しかし、IC-9700にリニアアンプを接続して500Wにパワーアップした場合、-70dBc以下という基準をクリアしなければなりません。残念ながら、それは無理だと言わざるを得ないので、変更許可を得ていますが、取り下げなければならないかもしれません。何か良い手はないのでしょうか？

一方、最近嵌っている、SDRで435MHzの信号を生成してスペアナで観測してみました。PlutoSDRとSDRangleを組み合わせました。SDRangleは色々な変調が可能で、送信もできるようになっていますので、SSBモードにしてシングルトーンを発生して実験しました。この時に観測したスペクトルを以下に示します。



439MHz に-72.6dBc のスプリアスがありますが、IC-9700 と比べると、明らかにスプリアス発射強度が小さいことが分かります。これなら、リニアアンプと組み合わせても-70dBc 以下を実現できる可能性があります。

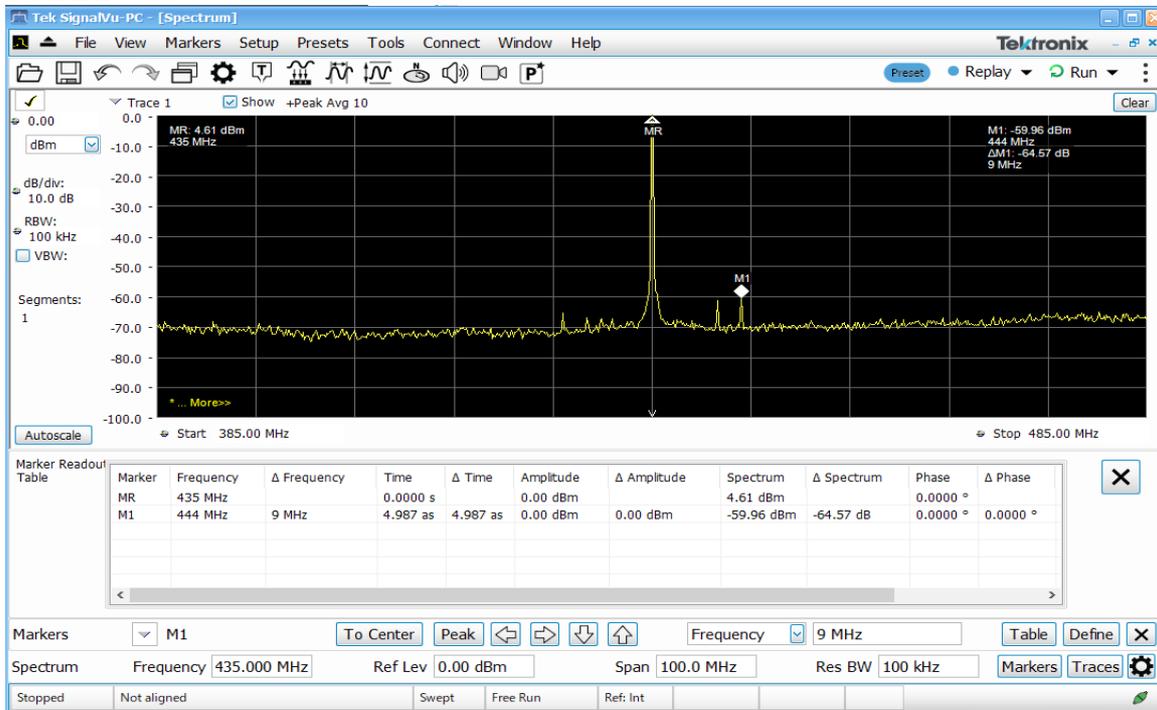
しかし、PlutoSDR で EME の実用機を作るとなると・・・結構な手間暇がかかりそうです。(；´д`)トホホ

IC-9700 はダイレクトサンプリングということなので、ヘテロダイン方式のようにローカルオシレータはない筈ですし、PlutoSDR には、AD9363 というアジャイルトランシーバチップがあるだけです。これらの SDR でもスプリアスが生じるのは、サンプリング周波数やデシメーションおよびインターポレーションなどによる影響なのでしょうね?! ということは、同じハードウェアを使っている、SDR の頭文字でもある Software によって、スプリアスの強度や周波数が異なると考えられます。ひょっとしたら、IC-9700 のファームウェアがバージョンアップされていて、-70dBc がクリアできるようになっていたら超有難いんですけど・・・

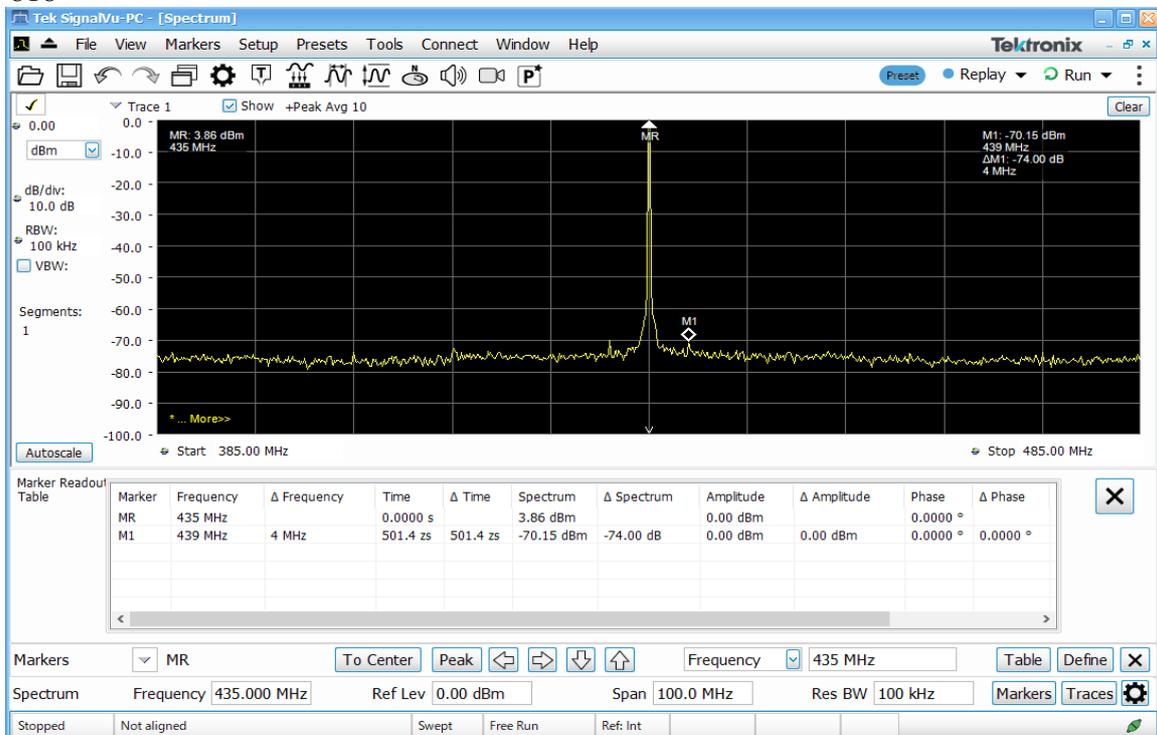
3月28日 エキサイターの機種選定

IC-9700は432MHzでのEME用エキサイターとして宜しくないという結論に至ってしまったので、他の適当な機種を探さねばなりません。435MHz±50MHzのスプリアス発射が-70dBc以下という条件で試してみました。

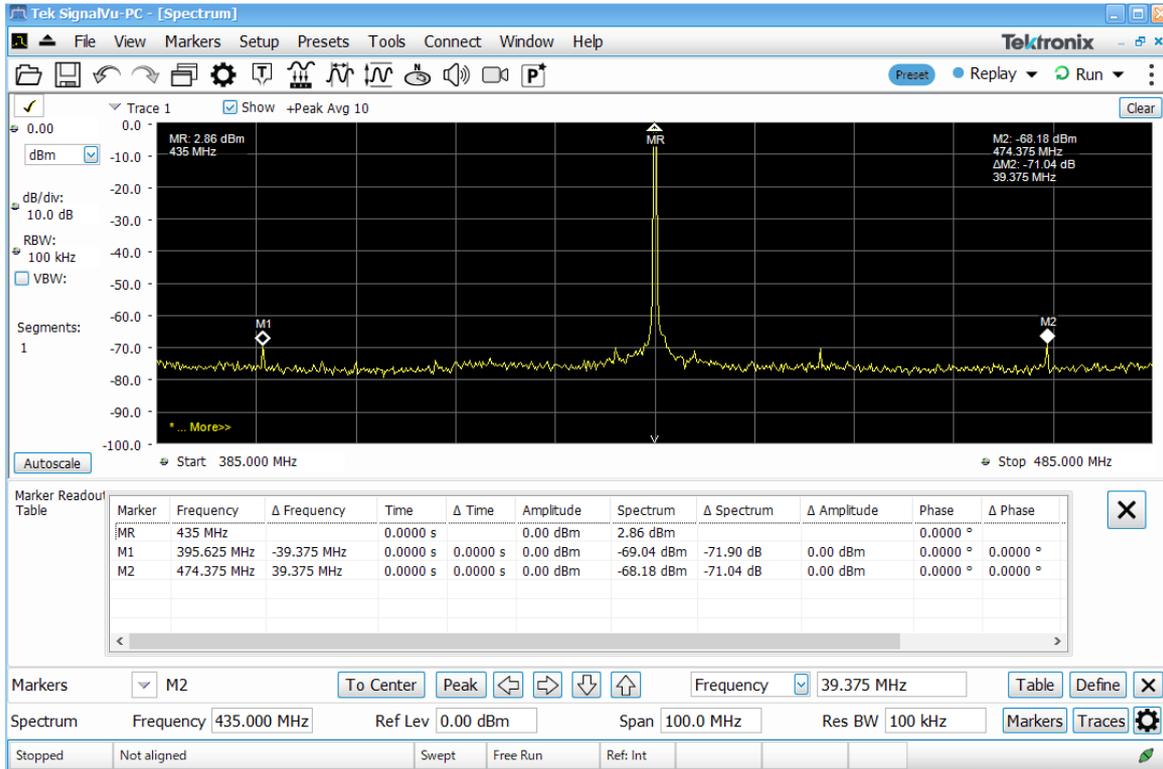
1)FT-991AM



2)FT-818



3)IC-705



FT-991AMは、444MHzに-64.57dBcのスプリアスがあるのでNGです。FT-818とIC-705はQRP機ではありますが、いずれも-70dBc以下のスプリアスなので合格です。しかし、FT-818は最大出力が6Wなので、ゲインが18dBのリニアでは約380W出力なので、少し能力不足です。IC-705ならば、10W出力なのでフルパワーでも適度な出力が得られそうです。

3月29日 防除(ラビキラー)

昨日、やっとブドウの粗皮剥ぎが終了したので、今日は防除作業をしました。ラビキラーという農薬は、ブドウトラカミキリ対策です。私は、ブドウ園でブドウトラカミキリらしい昆虫を見たことがないので、これまで一度も散布したことがありませんでした。しかし、粗皮剥ぎをしていると、何の虫かは分からないのですが、何か所も食害された跡がありましたので、とりあえず予防することにしました。

ラビキラー 200 倍に展着剤としてアビオン E を 500 倍を加えて、200 リットルの薬液を調整して、動力噴霧機で散布しました。今年初めての本格的な散布だったので、濃く散布しすぎたようです。少し薬が足りませんでした、まあ良いかあ〜・・・



3月30日 物置の土台作り

アンテナ直下に物置を設置して、その中リゲー式を置いて、LAN でリモートコントロールしようという計画です。VHF・UHF では給電線の損失が大きくなるので、折角アンプで増幅してもアンテナから発射される電波が弱くなってしまいます。いくら給電線に損失があるからと言っても、空中線電力として許可される出力の上限は決まっているので、アンテナのできるだけ近くにアンプを配置すれば、実質的に出力をアップすることができます。

給電線を太くすれば損失は小さくなりますが、太い給電線は高価ですし、取り回しにも難があるというオマケつきですので、避けなければなりません。なので、アンテナ直下に物置なのです。

リニアアンプ駆動用の電源を増強するために、エフレックス管を地中埋設しました。

次は、リグなどを入れるための物置です。物置の取説には、アンカーボルトで固定するようなことは書かれていませんが、軽い物置なので、風で倒れた飛んで行ったりしてもいけませんので、アンカーボルトを土台に設けました。

昨日、ホームセンターで買ったインスタント生コンによる捨てコンを打って、コンクリートブロックを設置して、レベルを出しておきました。

今日は、仕上げに、インスタントセメントで天端直しをしました。



3月31日 DXCC ステータス 20220331

3月31日は区切りの良い日なので、DXCCのコンファーム状況をチェックしました。

Your Logbook DXCC Account (JH4ADK - JAPAN)					
Account Status					
DXCC Award	New LoTW QSLs	LoTW QSLs in Process	DXCC Credits Awarded	Total (All)	Total (Current)
Mixed *	0	0	324	324	314
CW *	0	0	299	299	297
Phone *	0	0	258	258	250
Digital *	2	0	271	273	273
160M *	0	0	118	118	118
80M *	0	0	182	182	182
40M *	2	0	266	268	267
30M *	0	0	254	254	254
20M *	0	0	279	279	274
17M *	3	0	238	241	241
15M *	4	0	248	252	249
12M *	21	0	165	186	186
10M *	11	0	178	189	187
6M	1	0	87	88	88
2M	0	0	20	20	20
70CM	0	0	1	1	1
Challenge *	42	0	2004	---	2046

昨年10月31日には、DXCC challengeが1965でしたが、2021年12月31日には2000を超えて、現在は2046になりました。これから2~3年はサイクル25の上昇期なので、ハイバンドでのDXとの交信がやり易くなるでしょうし、簡単にQSOできるFT8などのデジタルモードのおかげで、非力な自分にもお鉢が回ってくるだろうと期待しています。2025年末までには、DXCC Challenge 2500を達成したいものです。

また、6mのDXCCは現在88なので、あと12エンティティで10バンドDXCC達成です。今夏のマルチホップと秋のDXシーズンで、今年中に10バンドDXCCを達成したいものです。