

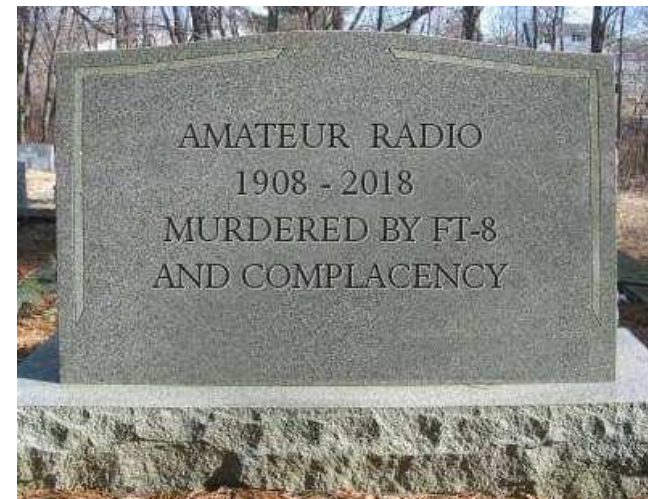
2022-Jul-17

KANHAM 2022
技術講演



いまさら聞けない、 FT8 運用の始め方と応用

JF1RPZ/JN3TMW
出田 (いづた)



発表内容

- FT8の仕様・必要な設備
- 簡素化された免許の手続き
- 通信に必要なソフト
- 実際の運用
 - 通常の交信
 - DX Pedition Mode
- 連携するソフト
- 運用時に気をつけて欲しいこと、Tips(ノウハウ)
- アマチュアは進歩的であれ
- 知っておきたい用語

FT8の仕様



K1JT Dr. Taylor

1993年に天体物理学「重力研究の新しい可能性を開いた新型連星パルサーの発見」の共同研究でノーベル物理学賞した **Joseph Taylor**博士(K1JT)と、**Steven Franke**(K9AN)両氏の名前から、Franke Taylor designed 8FSK modulation = FT8と名付けられている。

正確な時刻の0秒／30秒または15秒／45秒から送信・受信を繰り返す同期通信で、送信できる文字数に制約がある(定型文:18文字・自由文:13文字)交信方法(プロトコル)。

FT8 : 8-FSK・帯域 **50Hz(偏移43.75Hz)**・伝送速度 6.25baud・限界S/N: -21dB

15秒サイクル(12.6秒送信)1交信1分以内が可能

1送信当たりのデータ量:77bits (v2.0以降) 旧v1.8.0～v1.9.1までは75bit

【メッセージタイプ(8種):3bits, コールサイン:28bits x 2,

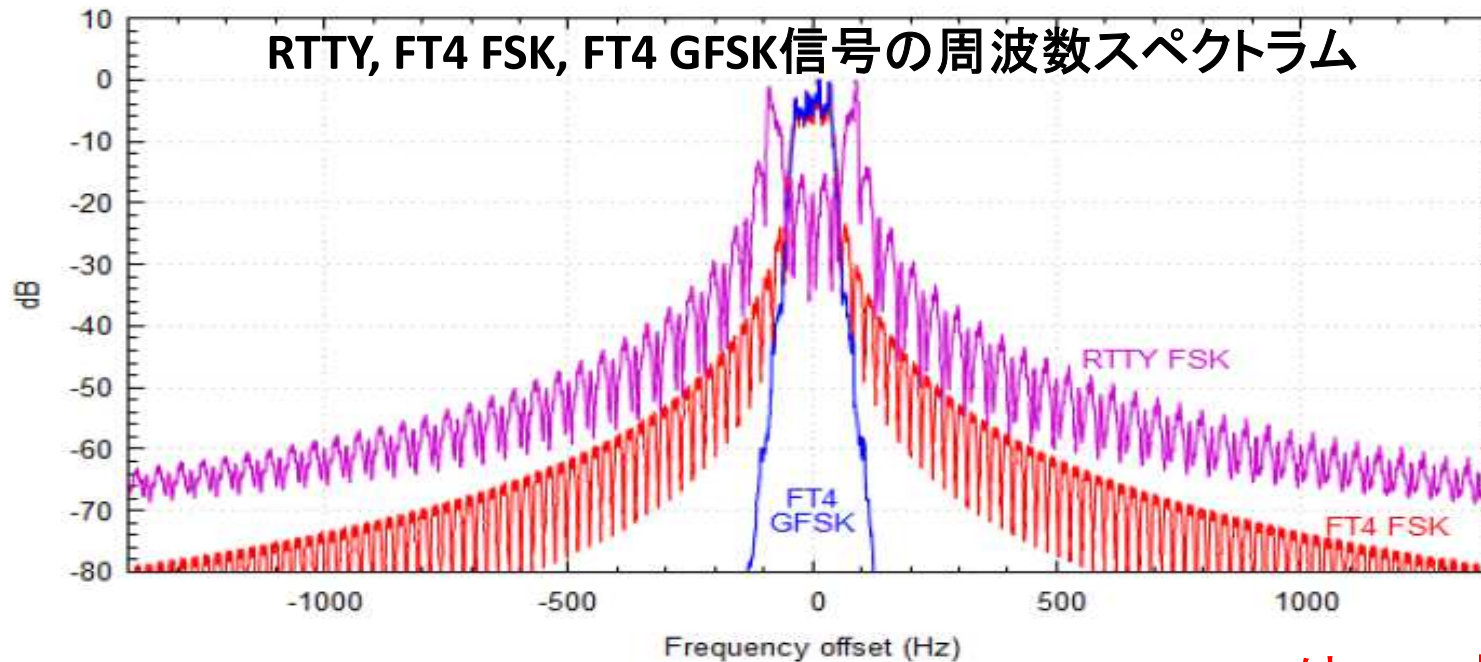
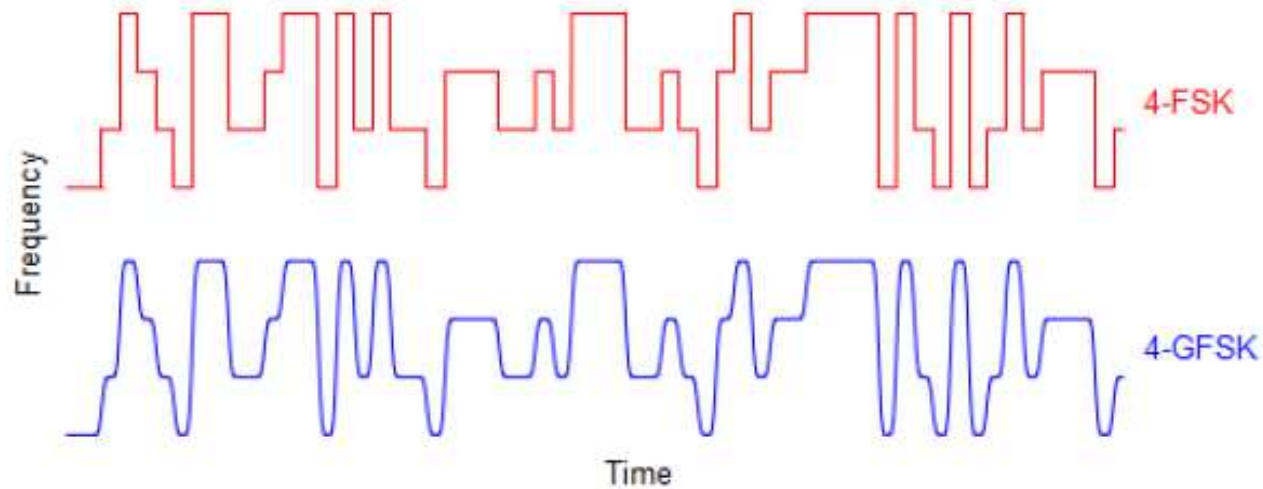
情報(GL, Report, RRR, 73など):15bits, Flag等:3bit】

WSJT-X v2.1 以降で、より輻射帯域の狭いGFSK方式のFSK信号生成に改良。

FT4 : 4-FSK・帯域 83.3Hz・7.5秒サイクル・限界S/N:-17.5dB程度

FSK と GFSK (Gaussian Frequency Shift Keying)

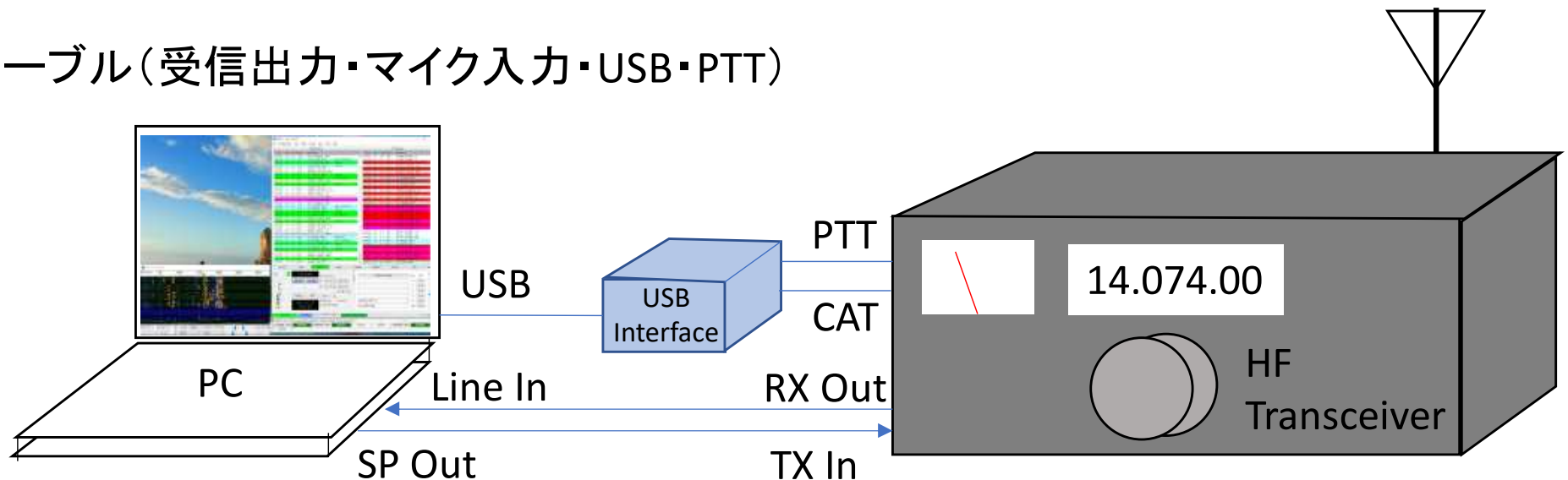
4値FSKの変調信号の波形 (オリジナルとガウシアン関数平滑化したもの)



GFSKは、FSK方式の一種です。

FT8(JT65/JT9)運用に必要な設備

- SSBトランシーバー(無線機): 周波数が安定なPLL方式を推奨
- コンピュータ(core i3相当以上, 4GBメモリー以上が必須: 短時間での多数局復調のため)
運用局数の増大により、**混んだバンドでの運用はハイスペックPCがお勧め!**
- **内蔵時計を正確に**(標準時に対して±1秒以内)合わせておく(時刻校正ソフトを活用)
- USBインターフェイス(トランシーバーに内蔵されている場合もある)等PTTやCATを制御する手段
- 接続ケーブル(受信出力・マイク入力・USB・PTT)



使用するコンピューターの要求仕様(目安)

- Core i3以上、メモリー4GB以上が好ましい(**Core i5以上、メモリー8GB以上を推奨**)
- OS:Windows XP以降, Linux, OS-X, Unix系OS
- 動作クロック1.5GHz以上
- HD(1024 x 768)以上の解像度のディスプレイ(**FHD 1920x 1080 以上を推奨**)
- 48KHzサンプリングでOSでサポートされたサウンドカード(ボード)
- PCの内蔵時計を標準時に対して1秒以内の誤差に合わせる手段
定期的にntpサーバーにアクセスして時刻補正するとよい

例:iネット時計 <http://pino.to/ntpools/>

BktTimeSync by IK2BKT <http://www.maniaradio.it/en/bkttimesync.html>

(Time offsetを設定できるので、DTのずれている局に合わせることが出来る。)

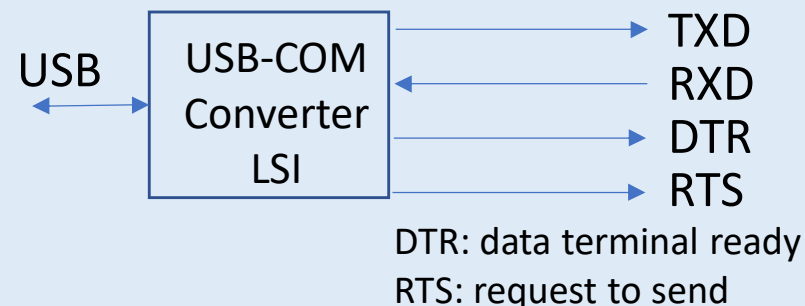
PCの性能は、帯域内に運用局が多いときのデコード能力に影響します。

運用局数の増加に伴い、**PCの高性能化**が他局に打ち勝つ第一歩になる！

(15秒の1シーケンスで70~100局をデコードされることもある。これを3秒以内にデコードしないと、交信に結び付くことは難しい！)

コンピュータと無線機のインターフェイス

FTDI社製: FT231x (1ch), FT2232 (2ch)
Silicon Lab社製USB to UART Bridgeチップなど



無線機側

- RX Out: AF Gainに影響されない定出力端子を推奨
出力レベルを調整できるようにVRを用意
- TX In : Mic入力と切り替えて使用
無線機にUSB Audio In/Outがあればそれを使用するのが **Best** なければ、PACKET端子などを使用
自分の無線機の機能・背面の端子を確認しよう!
- CAT(CI/V)・USB・PTT

コンピュータ側

- Line In: 受信信号の入力となる。
PCにLine Inがない場合、Mic Inに接続することもできる。(入力レベルに注意)
- Audio Out (Headphone): 送信信号の出力となる。
- USB Interface: USBを仮想Com Portに変換する
FTDI社のUSB変換チップかSilicon Lab社のUSB to UART Bridgeチップの使用が一般的。
通常はCom portの**DTR**または**RTS**を使用して送受の切換えをする。(PTT)
(内蔵USB端子でPTT制御出来る無線機もある。) (TXD, DTR, RTSを利用して、CWやFSK=RTTYも可)
CATから送受信の切り替えをすることもできる。(VOX機能で送受信の切り替えも可能)
別のCom Portで、無線機の周波数・モードなどをPCから制御(CAT・CI/V)

ログソフトと無線機の間でCATを接続済みの場合工夫が必要
(comポートは、1対1の通信が基本のため) VSPEなどを利用

最近の無線機のUSBポート搭載事情(参考)

ICOM

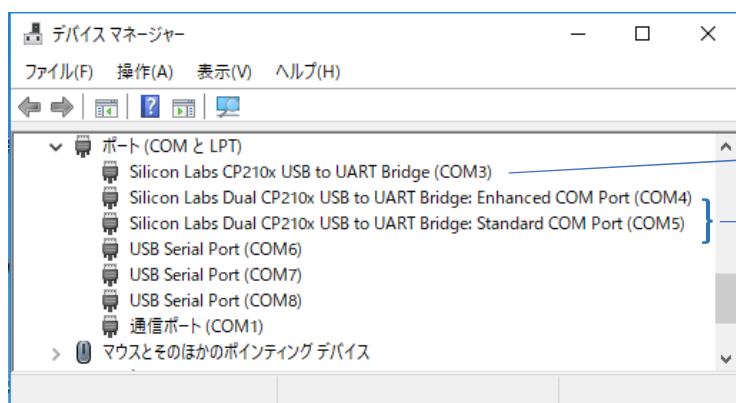
- IC7300: 仮想ポート1ポートのみ・・・CI/VとPTTの両立は出来ない＝USB2本接続必要
(Logger32 ではVSPEと連携して1ポートをCI/VとCW/PTTなどとShareする機能有り)
- IC7610: 仮想ポート2ポートあり、仮想ポートよりPTT, FSK, CWなど制御可能

JVC-Kenwood

- TS990 : 仮想ポート1ポートのみ・・・CAT接続のみ

Yaesu

- FT991A: 仮想ポート2ポートあり、仮想ポートよりPTT, FSK, CWなど制御可能

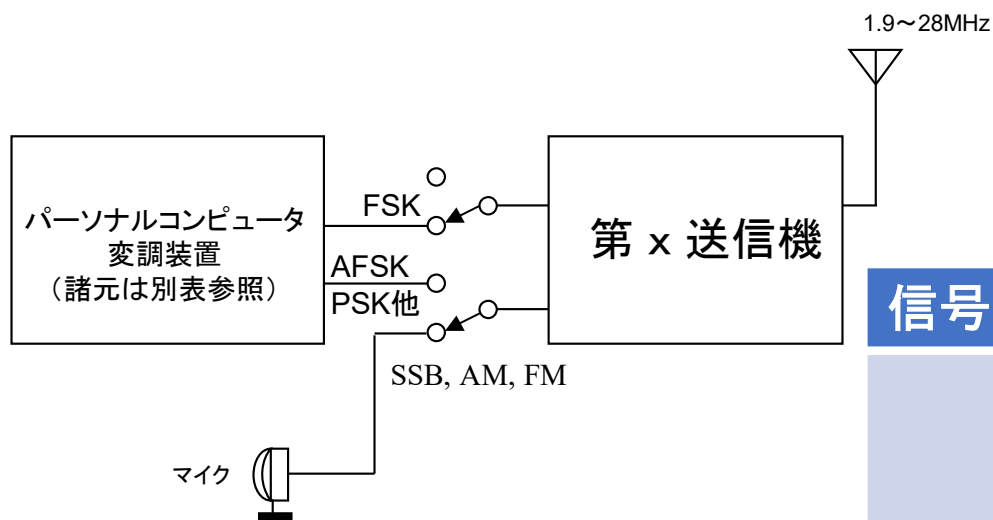


これらの、USB端子搭載の無線機では、上記のCOM Port以外にAudio入出力もUSB Audioが搭載されている。

FT8の免許手続きの簡略化

FT8の爆発的普及により、2020年より無線局免許手続規則が改正され手続きが簡略化されました。

- 送信設備に付加装置を追加する構成となる。(ただし、新設でなく変更として手続する場合には、系統図・諸元表の提出は不要となりました。)



付属装置諸元

信号識別	仕様	
	方式	仕様
FT8	方式	8FSK
	通信速度	6.25 Baud
	副搬送波周波数	200-2900Hz可変
	周波数偏移幅	43.75Hz
	符号構成	WSJT-FT8符号 前方誤り訂正コード LDPC
	電波形式	F1D

「軽微な変更」(総通に直接)

or

JARD/TSSによる保証認定
(新設の場合のみ)

1 手続の簡素化の概要

【これまでの手続】

FT8電波型式「F1D」等(デジタルモード)の運用を行うために既設のアマチュア局の送信機に付属装置を追加し、電波の型式の追加を伴う変更申請は、保証業者による保証認定または検査が必要でした。

また、申請の際に工事設計書欄の記載と、資料として「無線設備系統図」及び「付属装置諸元表」を添付して申請する必要がありました。

【簡素化適用後の手続】

上記運用のために外部入力端子に付属装置を接続した場合は、電波の型式が追加されても、**保証等は不要**となります。

工事設計書の当該送信装置の備考欄に「**デジタルモードのため付属装置(PC等)を接続**」と記入します。付属装置の接続は、軽微なものとして変更届出としており、免許状の指定事項に変更がなければ**添付資料の必要はなくなりました**。(F1Dは、一括コードに含まれていますのでF1Dを含む一括コードで指定されていれば、指定事項の変更には該当しません。)

なお、既にFT8電波型式「F1D」等(デジタルモード)の申請をされていて許可となっている無線局については、その後、新たなデジタルモードの追加変更の手続きは不要となります。(JARL等のHPで、運用可能なデジタルモード(ソフト)と認められた場合のみ使用できます。)

また、免許状の指定事項に変更を伴う申請は、保証等の必要ありませんが、申請の際に工事設計書欄の記載と資料として「無線設備系統図」及び「付属装置諸元表」を添付して申請する必要があります。

※無線局の開設と同時にFT8等(デジタルモード)の運用を行うために付属装置を追加する場合は、簡素化の対象とならず今までと同じ手続きが必要となります。

2 適用にあたっての留意点

- 本件に係る手続については、次の留意点があります。対象となる付属装置は、送信機のマイク端子及びリアパネル端子の「外部入力端子」に接続するものになります。既に申請されている方でPC以外(FAX等)を接続する場合は、別途届出が必要となります。
- 対象となるデジタルモードは、JARL等のHPで秘匿性について確認されたものとなります。
- 既設のアマチュア無線局が変更する場合は、技適機でなくても適用されます。
- 200Wを超えるアマチュア無線局は、上記申請に関しては同様の扱いとなります。

運用周波数(KHz) HF ~50MHz (DX Pediton modeは除く)

BAND	FT8	FT4	JT65	JT9
160m	1840		1838	1839
80m	3573/3531(JA-JA)	3568/3575	3570/3531(JA-JA)	3572/3531(JA-JA)
40m	7074/ 7041 *(JA-JA)	7047.5	7076/7041(JA-JA)	7078/7041(JA-JA)
30m	10136	10140	10138	10140
20m	14074	14080	14076	14078
17m	18100	18104	18102	18104
15m	21074	21140	21076	21078
12m	24915	24919	24917	24919
10m	28074	28180	28076	28078
6m	50313, 50303(JA)** 50323***	50318	50276 50310	50312

* 7MHzの国内交信は、JT65からFT8への過渡期にはNew Year Partyなど混み合う時は、7041-7043KHzがJT65・7043-7045KHzがFT8と住み分けが出来つつあった。
7041のFT8運用については、一部の海外から問題視されている。(IARU R3会議で指摘あり)

** **DXオープン時の国内交信用に50.303MHzが提案されている。**

***50MHz運用局数増加により、大陸間DX交信用に50.323MHzが設定された。

運用周波数(MHz) 144 ~ 1200MHz

BAND	FT8	FT4	JT65	JT9
2m	144.174MHz 144.460MHz(JA)	144.170MHz	144.460MHz(JA)	
70cm	430.510MHz(JA)		432.065MHz	
23cm	1296.60MHz(JA)		1296.065MHz	

(JA)と表記のあるものは、現在国内交信で慣用的に使われている周波数。
その他は、WSJT-Xに初期設定されている周波数。

FT4

2019年4月に仕様が公開された。2019年7月15日より正式版リリース。
4GFSK・20.833Boud・周波数偏移62.5Hz・占有周波数帯域83.3Hz・7.5秒の送受インターバル
交信時間が半分になることが最大の特徴。ただし、その代わりに、限界受信感度が劣化する。
現状は、主に20mバンドと、コンディションがよくなり信号が強くなった時に使用されている。

FT8で使用するソフトウェア

- FT8を運用できるソフトウェアは、WSJT-Xだけだったが、2017年12月よりJTDXが対応するようになった。更に、WSJT-Zなども使われている。

2019年1月より、wsjt-x 2.0 (77bit)が標準になった。

(最新は、v2.5.4およびv2.6.0-rc1 2022/7/17現在)

JTDX 2.0もリリースされている。(最新は、v2.2.159 2022/7/17現在)

(WSJT-X, JTDX 共にパソコンのCPUに応じて、32bit版・64bit版ソフトがあるので注意)

DX Pedition Modeは、当初WSJT-Xでしか設定できなかったが、現在はJTDXでもサポートされるようになった。

- WSJT-X: <https://physics.princeton.edu/pulsar/k1jt/wsjt.html>
(ユーザーガイド日本語訳: <https://www.qsl.net/ja7ude/wsjt/>)
- JTDX: <https://sourceforge.net/projects/jtdx/>
(2022年3月より、URLが変更になっています。)
- WSJT-Z: <https://sourceforge.net/projects/wsjt-z/>
(pounceの設定で、交信したい相手局のコールを指定しておく、その局をデコード出来れば自動的に呼び出して交信できる(らしい))

WSJT-X



V2.0の主な改良点

有効データ量を75bitから77bitに拡張

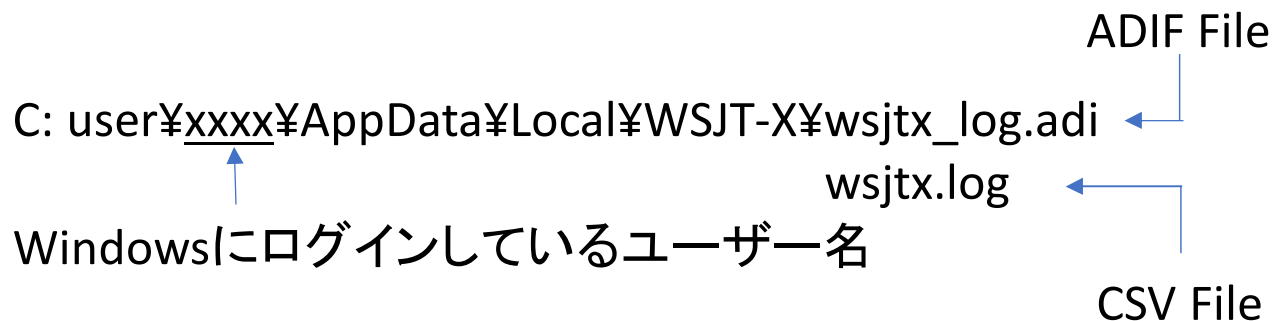
複合コールやSpecialコールへの対応を拡大

一部のコンテスト用のレポート交換(コンテストナンバー)に対応

デコード確度の向上(間違い確率の低減)

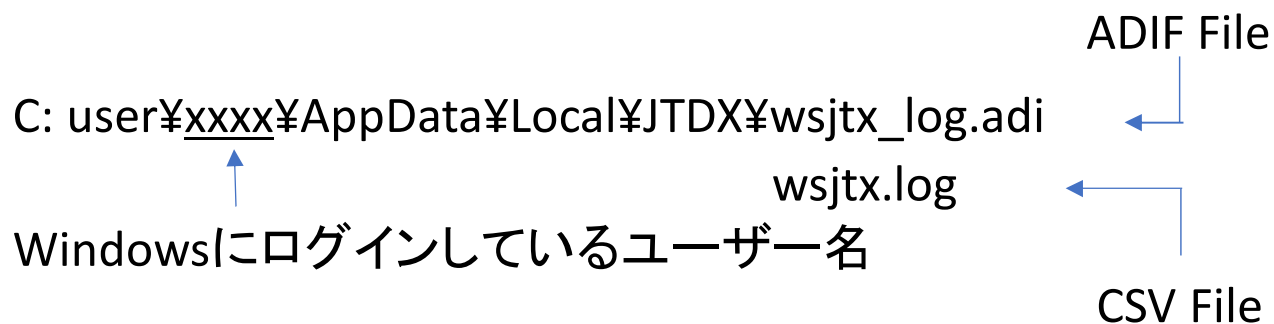
コンテストロギングのサポート・色分けの改善

Log(wsjtx_log.adi, wsjtx.log)が保存される場所



これらのファイル(テキストファイル)を通常使用しているログソフトで読み込む。

Log(wsjtx_log.adi, wsjtx.log)が保存される場所



これらのファイル(テキストファイル)を通常使用しているログソフトで読み込む。

WSJT-XとJTDXでは、保管されている場所は異なるが、ADIF・LOG(CSV)ともに同じファイル名、同じフォーマットのファイルが使われている。

- 交信データなどを2つのソフト間で共用することが可能になる。
- WSJT-XとJTDX間をシームレスに使い分けることが可能になる。

念のためバックアップはとっておいてね

【応用例】Windowsの**ハードリンク機能**を使い、WSJT-XとJTDXでファイルを共用する
 実ファイル=JTDXのファイル・リンク=WSJT-Xのファイルとした場合の実施例

C: user¥xxx¥AppData¥Local¥wsjt-x¥にある「wsjtx_log.adi」と「wsjtx.log」を削除する。
 コマンドプロンプト上での下記のコマンドを実行する。

- **logファイル** mklink/h C:¥Users¥xxx¥AppData¥Local¥WSJT-X¥wsjtx.log C:¥Users¥xxx¥AppData¥Local¥JTDX¥wsjtx.log
- **ADIFファイル** mklink/h C:¥Users¥xxx¥AppData¥Local¥WSJT-X¥wsjtx_log.adi C:¥Users¥xxx¥AppData¥Local¥JTDX¥wsjtx_log.adi

実際の運用

- Setting → Radio → Split Operation からRigもしくはFake Itを選択すると、Audio周波数とVFOの周波数を自動的に調整し、Audio高調波が送信フィルタの帯域外になるように設定される。

(Rig: VFO-A/VFO-Bを使用、Fake It: VFO-Aのみで周波数が送受で切り替わる)

- Auto Sequenceが組み込まれているため、呼び出しから交信終了(73の送出)まで、自動で進む。ただし、状況に応じてAuto Sequenceを中止(Halt)することも必要なため、ソフトの動きをしっかりと見ていること。

他局に応答があった場合、Haltで送信をStopし呼び続けない。(通常)

- 相手からの応答がない場合は、Watch Dog Timer(通常6分)機能で送信が自動的にStopする。
- Logソフトへの交信データの転送は、使用するログソフトによって、自動的に転送されるケースと連携ソフトを経由して行う場合がある。その他、ADIFファイルを介して手作業で入力することも可能。

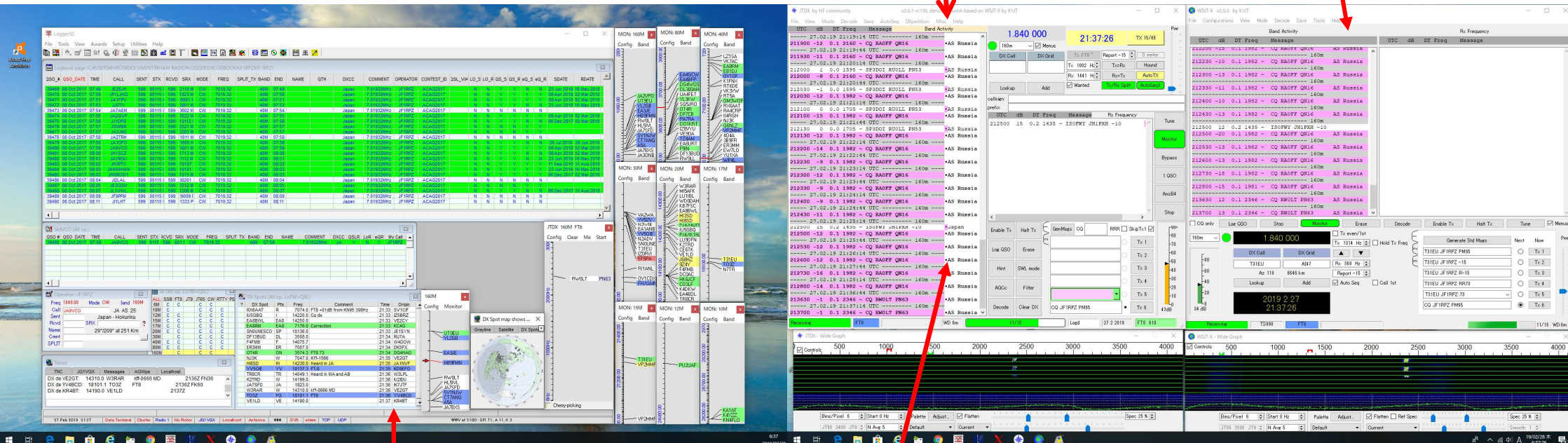
実際の運用画面例（2モニター、WSJT-X/JTDX並列起動）

ログソフト・クラスタ情報とDecodeソフトを同時に表示させ、バンド状況に応じて臨機に対応する。

WSJT-XとJTDXを並列起動しておく、弱い信号でもどちらかでデコード出来れば、対応が可能になる。

JTDX

WSJT-X



Logging Software
(Logger32の例)

Sybmol: ● LoTW User
○ LoTW User, Hint decode
* Hint decode

JTDXのHint Decodeでは、完全に復調できなくてもデータベースを元に推定されるコールサインを表示する。

WSJT系 (FT8を含む) モードでの通信の基本1 (通信内容)

【究極のラバースタンプQSO】

WSJT系モードでは、伝送情報量に限りがあり、伝送に時間がかかり、標準時刻に同期して決められた時刻にしか送信出来ないなどの制約があるため、SSB/FMやCW・RTTYなどと異なり、原則として定型文による情報交換のみの交信です。

標準交信パターン

CQ JF1RPZ PM74
JF1RPZ JA1OGX PM95
JA1OGX JF1RPZ +10
JF1RPZ JA1OGX R+05
JA1OGX JF1RPZ RRR
JF1RPZ JA1OGX 73
JA1OGX JF1RPZ 73

CQ JF1RPZ PM74

短縮交信パターン1

CQ JF1RPZ PM74
JF1RPZ JA1OGX PM95
JA1OGX JF1RPZ +10
JF1RPZ JA1OGX R+05
JA1OGX JF1RPZ RR73
JF1RPZ JA1OGX 73
CQ JF1RPZ PM74

短縮交信パターン2

CQ JF1RPZ PM74
JF1RPZ JA1OGX +05
JA1OGX JF1RPZ R+10
JF1RPZ JA1OGX RR73
JA1OGX JF1RPZ 73
CQ JF1RPZ PM74

短縮交信パターン3

ONLY RPT
V53DX JN3TMW -09
JN3TMW V53DX R-13
V53DX JN3TMW RR73
JA1xxx V53DX R-10

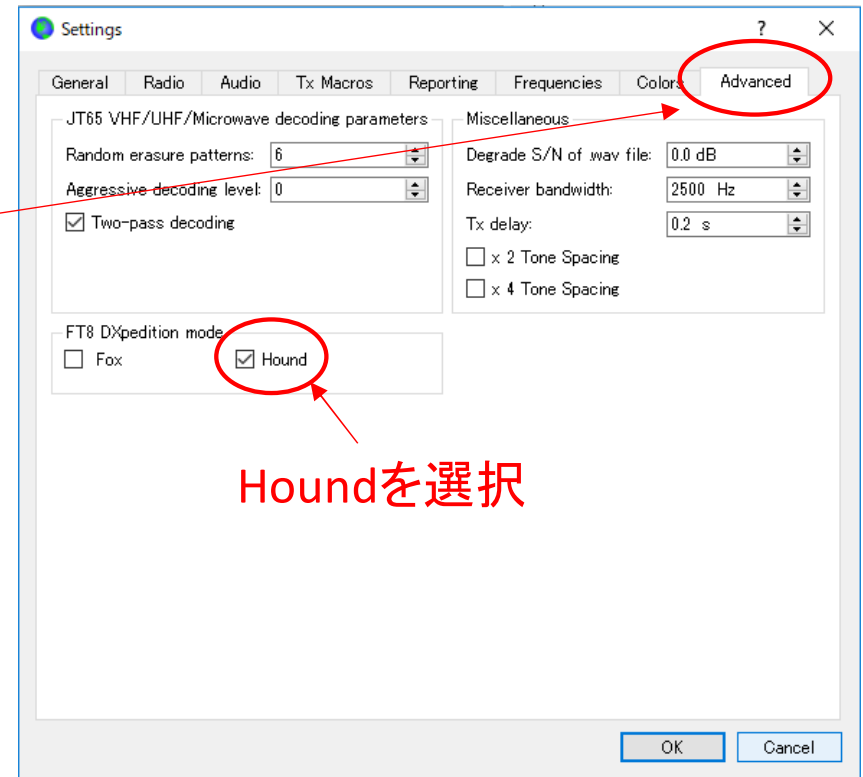
レア局・ペディション局・
パイルアップを呼ぶ時は、
このパターンが必須

FT8モードでの通信の基本2 (DXペディションモード F/H=Fox/Hound)

- ・2018年2月20日にK1JT Joe Taylorが公開した新しい運用スタイルです。
- ・2018年5月28日にリリースされた正規版 WSJT-X Ver.1.9.0 以降組み込まれています。
- ・この運用スタイルは、大規模DXペディションでのみ使用されます。
(日本での運用は、JD1/レアなIOTAペディションなどが対象と考えられます。)
この運用スタイルでは、**ペディション局側を「Fox」、一般局側を「Hound(ハンター)」**と呼び、ソフトの設定が異なります。
- ・Fox局は、**1回の送信で最大5局同時に応答**しレポートを送ります。次のタイミングで、これらの最大5局から同時に受信レポートを受け取ります。Fox局はレポートが確認できれば、RR73と次に応答する局へのレポートを送ります。
従って、1回半の送受信で5局同時に交信が終了します。
- ・理論的には600局/時間の交信が可能となります。
- ・**スプリット運用が必須**となり、周波数(スペクトラム)の使い方は**独特のもの**になります。
- ・Fox局の運用周波数は事前に公開される。(通常のFT8とは異なる) **Fox局は300-900Hzで送信。Hound局の呼び出しは、1000-4000Hzに限定**される。送信は「相手コール+自局コール+GL」
Fox局は、最大5局同時に異なるサブ周波数(300-900Hzの範囲内、60Hz以上の間隔)で応答する局にレポートを送信。
応答のあったHound局は、ソフトがランダムに選択する300-900Hzで「R+レポート」を送信。
Fox局は、レポートを確認できれば、「相手コール+RR73; 次に応答する局のコール+自局コール+レポート」を送信して、次の交信に入る。(最大5局並列)
Fox局が相手のレポートを確認できなければ、決められた回数相手のレポートが確認できるまでレポートを送り続ける。確認できなければ、QSOは成立せず、次の交信に入る。

(DXペディションモード FT8 WSJT-X)

Settings → Advanced

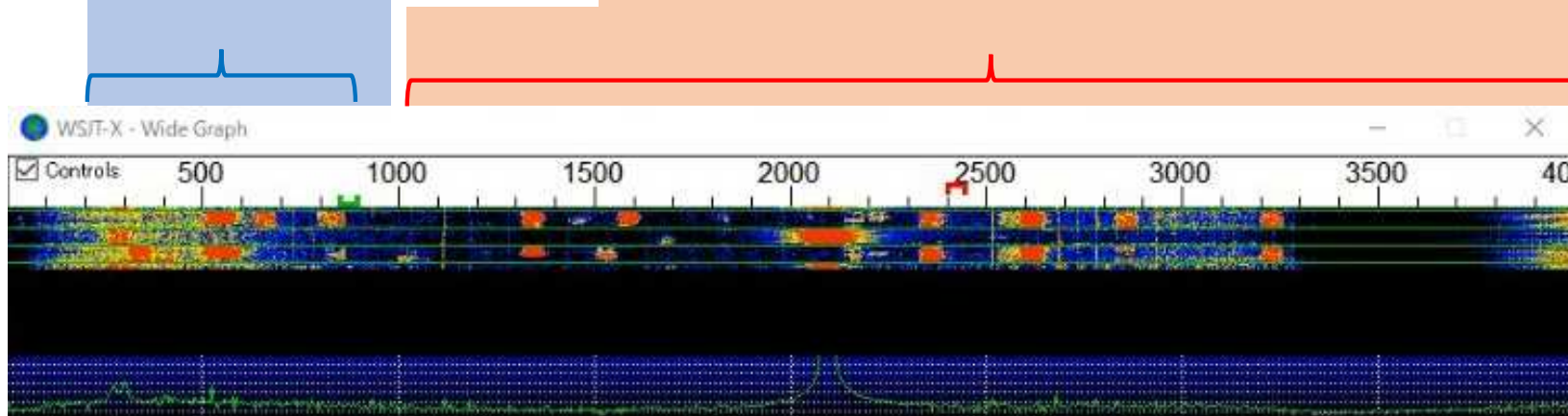


Houndを選択

Pedi局(Fox)は、この範囲でCQ、応答が行われる

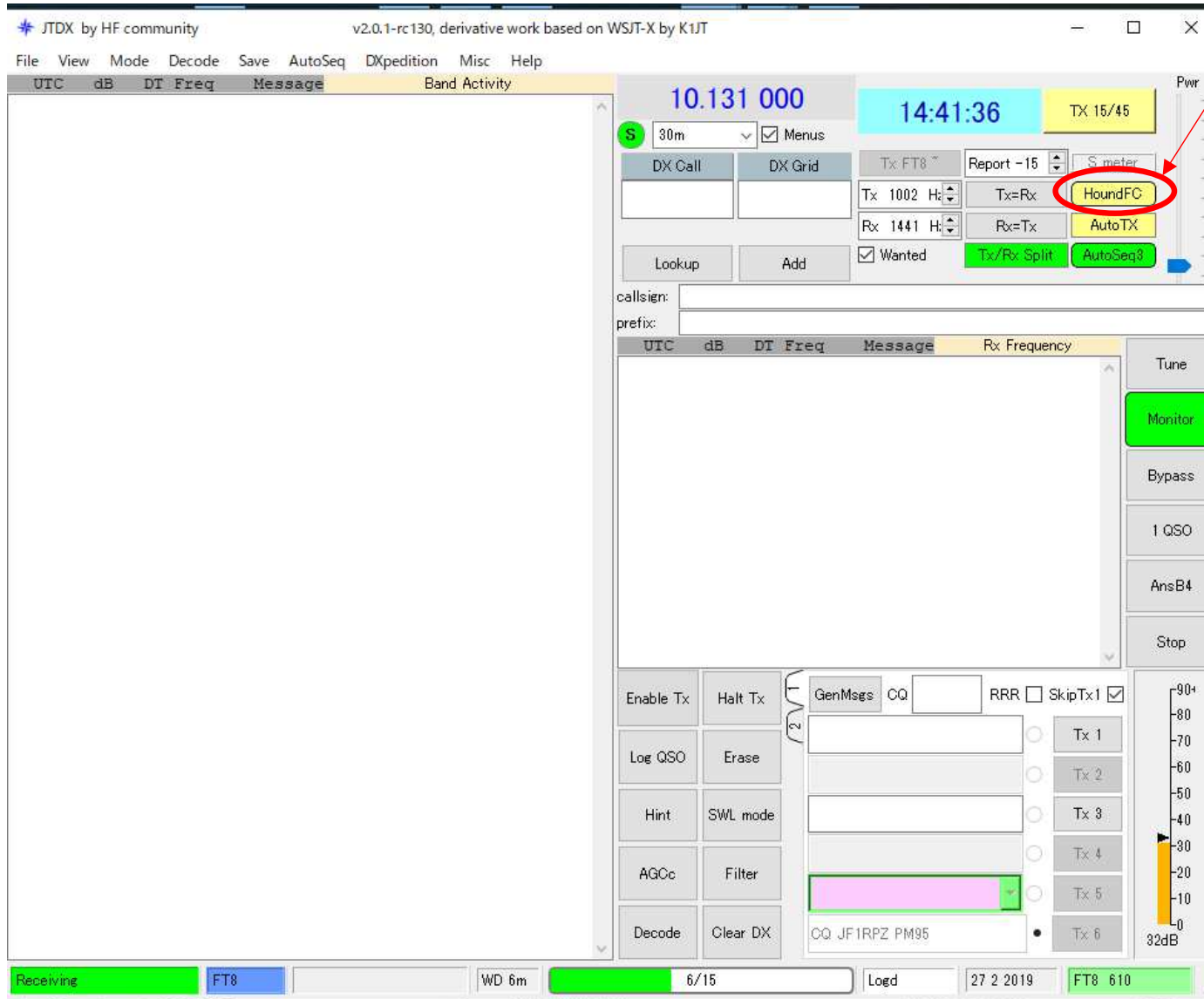
Pedi局(Fox)から応答があると、Houndはこの範囲に移り応答する。

コールする局(Hound)は、この範囲の任意の周波数で呼び出しを行う。



(DXペディションモード FT8 JTDX)

この「Hound」を1回クリック、「Hound」が緑色になればOK



Houndが緑になっていれば、FT8標準周波数以外の時にPedi局(Fox)から応答があると自局の送信周波数がPedi局と同じ周波数に引き込まれる。

ただし、FT8標準周波数では、MSHV使用局と判定され周波数の引き込みは行われない。

(DXペディションモード FT8 WSJT-X)

2018/5/5 1440z

DX Pediton Modeリハーサル
New York KD2OM局の
SDRをリモート受信したもの

Fox局の応答に対して
レポートを送るHound局

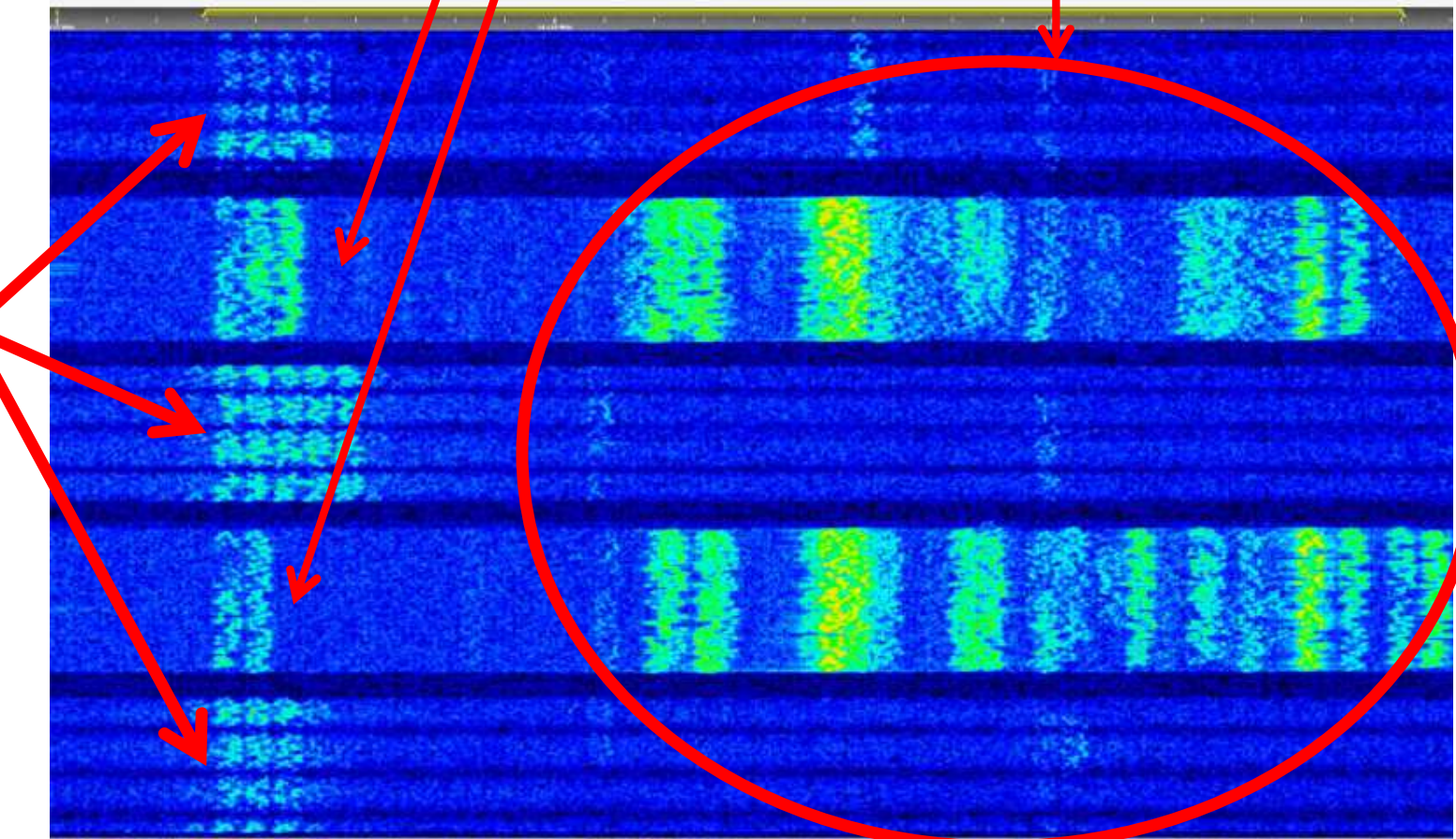
コールしているHound局

4局同時応答

Hound局のコールに
応答し、レポートを
送るFox局

5局同時応答

3局同時応答



0Hz

1000Hz

2000Hz

2500Hz

(DXペディションモード FT8 WSJT-X)

KH1/KH7ZZでの実例: 1局応答・2局応答・3局応答

Fox局は、1回の送信で最大5局同時に
応答しレポートを送ります。次のタイミン
グで、これらの最大5局から同時に受信
レポートを受け取ります。Fox局はレポ
ートが確認できれば、RR73と次に応答す
る局へのレポートを送ります。



通常を送信と異なり、N波同時送信の
Fox局の**トータル送信電力は1/N**とな
ります。それぞれの信号電力は**1/N²**、
すなわち、1波の応答と比べ、2波(2局
同時応答)の時の1波の電力は**1/4**
(-6dB)、3波では**1/9**(-10dB)、4波では
1/16(-12dB)、5波では**1/25**(-14dB)にな
ります。

(トータル電力を減衰させているのは、
マルチトーンの送信となるため、TXの
リニアリティーを確保するためです。)

Band Activity

UTC	dB	DT	Freq	Message
134015	-19	1.0	1629 ~	KH7Z K5OA DM14
134030	-1	0.9	294 ~	K1USA RR73; JA8IQZ <KH1/KH7Z> -07
134100	-4	0.9	294 ~	JA8IQZ KH7Z -07
134100	-5	0.9	354 ~	OH1TV KH7Z -13
134130	-11	1.0	293 ~	JA8IQZ KH7Z -07
134130	-9	0.9	354 ~	OH1TV KH7Z -13
134130	-10	0.9	414 ~	N7NR KH7Z -01
134200	-10	0.9	294 ~	OH1TV KH7Z -13
134200	-10	0.9	354 ~	N7NR KH7Z -01
134200	-11	0.9	414 ~	K6MKF KH7Z -05
134230	-5	0.9	294 ~	N7NR KH7Z -01
134230	-5	0.9	354 ~	K6MKF KH7Z -05
134300	-7	0.9	294 ~	N7NR RR73; K6MKF <KH1/KH7Z> -05
134300	-6	0.9	354 ~	AK5X KH7Z -08
134330	-5	0.9	294 ~	AK5X KH7Z -08
134330	-5	0.9	354 ~	NQ7R KH7Z -10
134400	-8	0.9	294 ~	K6MKF RR73; AK5X <KH1/KH7Z> -08
134400	-6	0.9	354 ~	NQ7R KH7Z -10

Log QSO Stop Monitor Erase Decode

30m 10.131 000 Tx even/1st



DX Pediton Mode (F/H) or MSHV?

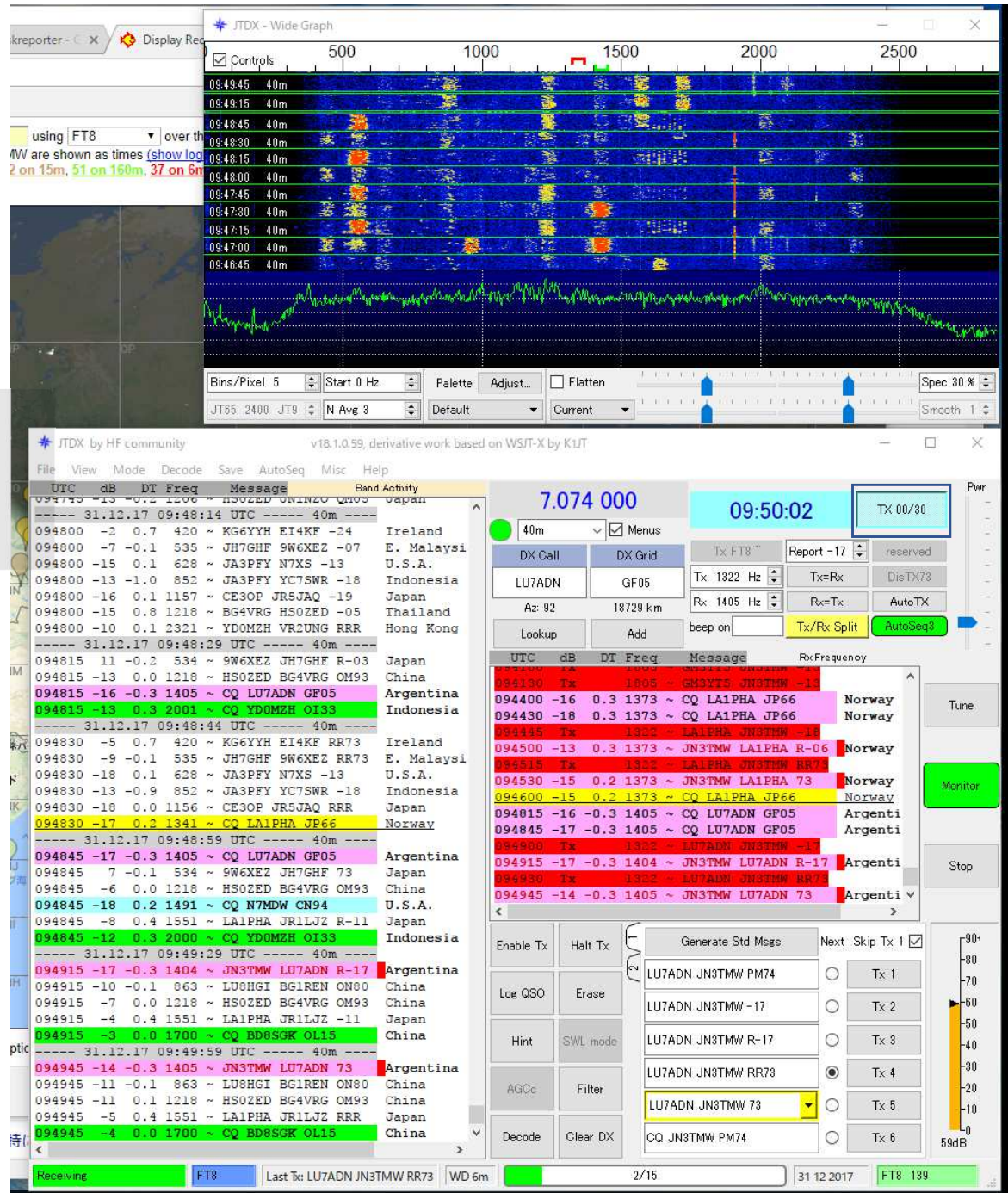
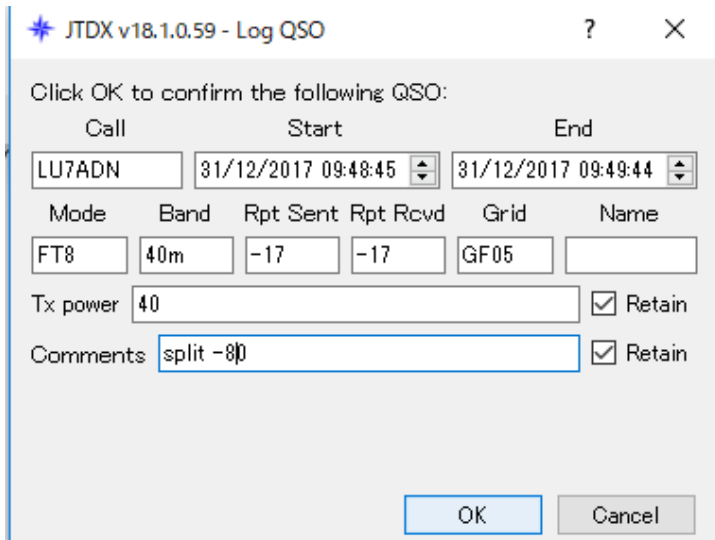
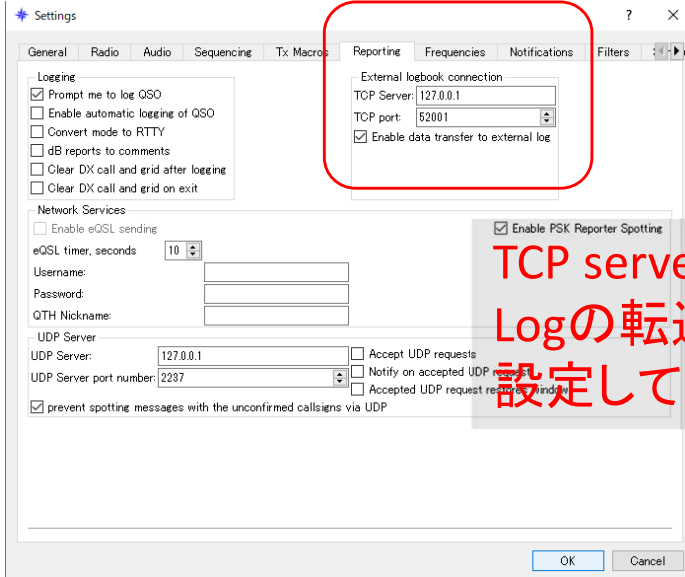
最近は、F/HではなくMSHVでのペディションも多いので要注意！

- ①. DXpedition mode (F/H)は標準周波数(例えば14074)には出てこない(運用できない)。
標準周波数の下側3kHz以内、上側4kHz未満には出られない仕様。
従って標準周波数と下側3kHz以内、上側4kHz未満に出ているマルチキャリア局はMSHV。
<主な標準周波数>
1.840 3.573 7.074 10.136 14.074 18.100 21.074 24.915 28.074MHz
- ②. DXpedition mode (F/H)の送信局(Fox)の送信は0/30秒だけ。
従って送信局が15/45秒に出ている場合はMSHV。
- ③. MSHVが15/45秒に出ている場合にDXpedition mode (Hound)の設定で呼ぶと
同じ15/45秒で呼んでしまうことになるので、同一シーケンスで呼ぶことになり、
QSOすることが出来ない。
つまり送信局が15/45秒に出ている場合はDXpedition mode (Fox)ではないので、
ノーマルモードで呼ばなければならない。

(JTDXは、標準周波数ではF/H動作はせず、MSHV対応のノーマル動作を行う。)

JTDX

Log 入力の Prompt 及び Logソフトへの自動転送の例 (WSJT-Xでも同様に可能)



Logger32への自動Log転送の例

The screenshot displays the Logger32 interface with the following components:

- Logbook page:** A table of log entries. The entry for QSO# 40914 (31 Dec 2017, 09:48, call LU7ADN) is highlighted with a red box.
- Call Log (LU7ADN):** A smaller table showing details for the selected call, including QSO# 40914, QSO_DATE 31 Dec 2017, TIME 09:48, CALL LU7ADN, SENT -17, RCVD -17, MODE FT8, FREQ 7075.32, BAND 40M, END 09:48, NAME JN3TMW, OPERATOR SA, QSL_R 13, and DXCC Argentina.
- Operator Window:** Shows settings for JN3TMW, including Freq 7074.00, Mode SSB, and Band 40M. A blue callout box points to the 'TCP' and 'UDP' checkboxes, which are both checked. A yellow box above it contains the text 'TCP Socket listening on 127.0.0.1 : 52001'.
- DX Spots Map:** A world map showing station locations, with a title 'DX Spot map shows 227 stations i...'. A red line indicates the location of the station.
- DX Spots List:** A table of active DX spots, including entries for OJ9X, YP2018HN, UB504, OJ9X, CSYK, IK2EAD, F5PTA, OJ9X, EA2FC, EA1URE, UE18F, EV5AGB, EA1RCR, R3KCC, 3V8CQ, and DA0COTA.

JTDX使用時の注意点

JTDXは、WSJT-Xをベースに、特性の改良や使い勝手の改良を試みているソフトである。特に、弱電界の信号のデコード性能は日々改良を繰り返しているようです。

従って、一般には、JTDXの方が、弱い信号や混信に埋もれた信号に対して、デコード出来る能力が高いようです。(ただし、条件によっては、JTDXでデコード出来なくてもWSJT-Xでデコード出来る場合もあります。)

ただし、JTDXでは架空デコードされる場合があるので、その点を理解しておく必要があります。

<具体的な事例>

- ① 珍局のピルアップに参加していたが、相手の信号が弱くなったのでコールを止めた。その後、時間が経過し、完全にフェードアウトした時に、突然コールバックのレポートが表示された。(相手局のS/Nは-24dB)・・・ノイズを誤デコードしたと思われる。
- ② ローカル局との交信で、アンテナの向きの関係で相手局からのレポートを受信出来なかったのに、突然相手から「RR73」が繰り返し送られてきた。双方のデコード結果をつき合わせてみたところ、こちらが送信していない時に相手局でこちらのレポートが記録されていた。(その時表示されていたS/Nは-26dB)

同じPCへのAudio入力でも、強入力時に異なったスペクトラム表示をすることがある。これは、同一局の複数デコード(同一周波数の場合・隣接周波数の場合がある)の要因か？

便利な連携ソフト

- Logger32のもう一つの便利な機能

JTDXからUDP転送されたバンドマップ
(WSJT-XからもUDP転送可能)

Logger32

QSO #	QSO DATE	TIME	CALL	SENT	RCVD	MODE	FREQ	SPLIT	BAND	END	NAME	QTH	DXCC	COMMENT	OPERATOR	CONTEST_ID	2SL_VIA	LO_S	LO_R	
41117	04 Jan 2018	10:10	JL3JRY	599	770107	599	2718	CW	3514.85	80M	10:10	Japan	JN3TMW	HG2018						
41118	04 Jan 2018	10:22	JQ3LGD	599	770107	599	2738	CW	3512.86	80M	10:22	Japan	JN3TMW	HG2018						
41119	04 Jan 2018	10:28	JAO7YM	599	770107	599	03	CW	3515.50	80M	10:28	Japan	JN3TMW	HG2018						
41120	04 Jan 2018	10:29	7K4OV	599	770107	599	12	CW	3515.50	80M	10:29	Japan	JN3TMW	HG2018						
41121	04 Jan 2018	10:29	JQ3UCS	599	770107	599	22	CW	3515.50	80M	10:29	Japan	JN3TMW	HG2018						
41122	04 Jan 2018	10:30	JH4JK	599	770107	599	35	CW	3515.50	80M	10:30	Japan	JN3TMW	HG2018						
41123	04 Jan 2018	10:37	JQ3MDV3	599	770107	599	2703	CW	3512.34	80M	10:37	Japan	JN3TMW	HG2018						
41124	04 Jan 2018	10:39	HL2JYK	599	770107	599	12	CW	3516.52	80M	10:39	Republic of Korea	JN3TMW	HG2018						
41125	04 Jan 2018	11:41	JK1LEE	599	770107	599	12	CW	3514.00	80M	11:41	Japan	JN3TMW	HG2018						
41126	04 Jan 2018	11:43	JF7MLT	599	770107	599	03	CW	3514.00	80M	11:43	Japan	JN3TMW	HG2018						
41127	04 Jan 2018	11:44	JS1BRK	599	770107	599	12	CW	3514.00	80M	11:44	Japan	JN3TMW	HG2018						
41128	04 Jan 2018	11:45	JK1HAK	599	770107	599	12	CW	3514.00	80M	11:45	Japan	JN3TMW	HG2018						
41129	04 Jan 2018	11:46	JF3ROH	599	770107	599	2724	CW	3514.00	80M	11:46	Japan	JN3TMW	HG2018						
41130	04 Jan 2018	11:46	JF3RU	599	770107	599	20	CW	3514.00	80M	11:46	Japan	JN3TMW	HG2018						
41131	04 Jan 2018	11:49	JA3WAK1	599	770107	599	10	CW	3514.00	80M	11:49	Japan	JN3TMW	HG2018						
41132	04 Jan 2018	11:50	JH8HK	599	770107	599	41	CW	3514.00	80M	11:50	Japan	JN3TMW	HG2018						
41133	04 Jan 2018	11:52	JK3CFM	599	770107	599	106	CW	3514.00	80M	11:52	Japan	JN3TMW	HG2018						
41134	04 Jan 2018	11:54	JA4GUL	599	770107	599	35	CW	3514.00	80M	11:54	Japan	JN3TMW	HG2018						
41135	04 Jan 2018	11:55	JQ3TDV	599	770107	599	27007	CW	3514.00	80M	11:55	Japan	JN3TMW	HG2018						
41136	04 Jan 2018	11:56	JA3RAF	599	770107	599	70109	CW	3514.00	80M	11:56	Japan	JN3TMW	HG2018						
42067	04 Jan 2018	13:23	EU19RA	-15	-20	FT8	7074.87		40M	13:23		Belarus								
41137	04 Jan 2018	19:33	S56H	-15	-24	FT8	3574.20		80M	19:33		Slovenia								

UDP Socket listening on 127.0.0.1 : 2237

表示内容の細かい設定が可能

- Show debug window
- Highlight calls/grids as "DIG" mode
- Show only highlighted callsigns
- Show only callsigns who called CQ
- Block callsigns with no highlight from my Country
- Block callsigns with no highlight from my Continent
- Set decoded callsign visibility
 - Show callsign for 15 seconds
 - Show callsign for 30 seconds
 - Show callsign for 45 seconds
 - Show callsign for 1 minute
 - Show callsign for 2 minutes
 - Show callsign for 3 minutes
 - Show callsign for 4 minutes
 - Show callsign for 5 minutes
 - Show callsign for 6 minutes
 - Show callsign for 7 minutes
 - Show callsign for 8 minutes
 - Show callsign for 9 minutes
- Tooltips
 - Show LoTW user
 - Show OQRS user
 - Show QSOd B4
 - Show QSOd this band B4
 - Show QSOd this band/mode B4
 - Allow automatic QSO logging
- Appearance

- JTAAlert WSJT-Xでデコードされたコールから各種情報を表示・
 サウンドアラームするソフト (by VK3AMA) [http://hamapps.com/
 http://dnl.hamapps.com/JTAAlert/HamApps JTAAlert 2.10.8 Setup.exe](http://hamapps.com/http://dnl.hamapps.com/JTAAlert/HamApps%20JTAAlert%202.10.8%20Setup.exe)

各種Band New, Mode New (DXCC・US州・CQ Zone・GL・コールなど) 表示

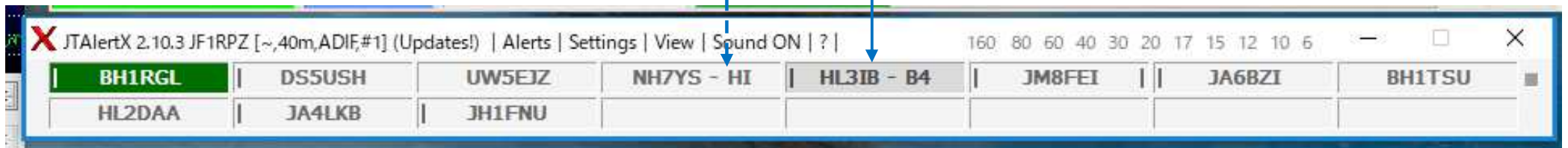
Worked B4の表示

WSJT-Xの自動起動・自動終了

LoTW/eQSL 利用者 (member) の表示

オンラインレポート=HamSpots.netへの自動upload

オンラインCallsign Database (QRZ.com, HamQTH) のLookup など



- JT_Linker JA2GRC 大塚氏による、ログをリアルタイムでHamlogへ転送するソフト。

http://ja2grc.dip.jp/~ja2grc/my_software/my_software.htm#JT_Linker

- 主な機能は以下の通り。(WSJT-XとJTDXに関連する部分のみ抜粋)
 - WSJT-Xで作成されるwsjtx_log.adiを読み込み、Hamlogへ転送・登録する。
 - JTDXで作成されるwsjtx_log.adiを読み込み、Hamlogへ転送・登録する。
 - Name、QTH、Remark1、Remark2に任意のデータを設定しておける。
 - 日付・時刻はUTC/JST切替で日本の環境にも合う様に設定可能。
 - コールサインの判定によりUTC/JSTを自動切替する事が可能。
 - Hamlog 登録は確認あり/なしの設定を出来る。
 - Remarks 欄にQSO カウントアップテキストを転送できる。
 - QTH (Remarks 欄)にGL より計算した相手局の方位角・距離を転送できる。
 - 起動時自動的にタスクトレイに入れた状態で動作させる事が出来る。
 - 受信した DT により自局の時刻補正をする事が出来る。
 - Logデータがどのアプリの物かRemarks欄に記録できる。

Hamspots.net

DX Clusterにスポットされた局の情報

オンラインユーザー同士の
Chat機能

自局を受信した局の
スポット情報

自局が受信した局の
スポット情報

The screenshot displays the Hamspots.net website interface. At the top, there's a navigation bar with tabs for Information, Settings, Searches, Digital Modes, LOTW & eQSL, BANDS, My Spots, and Online?. The main content area is divided into several sections:

- Local Spots / Chat / Skeds:** A list of local spots with columns for call sign, frequency, and mode. Examples include UA9CR de HB9FAX at 14074.00 KHz and DH5DL de EA6GK at 14075.00 KHz.
- Cluster Spots:** A table of spots from a DX cluster. It includes columns for Age, DX, Freq, Sig, Mode, St, Country, and Spotter. A red arrow points from the top text to this section.
- Calls You Spotted:** A table showing calls spotted by the user, with columns for Age, DX, Bnd, Mode, and Sig.
- Your Call Spotted:** A table showing calls spotted by others, with columns for Age, Spotter, Bnd, Mode, and Sig.

At the bottom, there's a user profile section for JF1RPZ with a Log Out button and a form to post a message. The footer includes a copyright notice: © 2018, HamSpots by VK3AMA.

pskreporter.info

← → G 保護された通信 | https://www.pskreporter.info/pskmap.html

アプリ | おすすめサイト | IEブックマーク | Google | その他のブックマーク

On **all bands** ▾ show **signals** ▾ rcvd by ▾ the callsign **JF1RPZ** using **FT8** ▾ over the last **24 hours** ▾ Go! [Display options](#) [Permalink](#)

Automatic refresh in 5 minutes. Small markers are the 213 transmitters ([show logbook](#)) heard ([distance chart](#)) at JF1RPZ (406 reports, 24 countries last 24 hours; 406 reports, [24 countries](#) last week). There are **2820 active FT8 monitors**: [809 on 20m](#), [706 on 40m](#), [397 on 17m](#), [358 on 30m](#), [231 on 80m](#), [161 on 15m](#), [59 on 6m](#), [27 on 160m](#), [25 on 10m](#), [21 on 60m](#), [18 on 12m](#), 3 on unknown, [2 on 2m](#), [2 on 11m](#), [1 on 4m](#) [Show all on all bands](#) [Legend](#)

Rx at Sat, 06 Jan 2018 13:34:29 GMT
From [A45XB](#) in Oman
Loc LL93DO by [JF1RPZ](#)
Distance: 7758 km bearing 285°
Frequency: 10.136597 MHz (30m), FT8, -17dB
Last LoTW upload: Sat, 30 Dec 2017
eQSL Authenticity Guaranteed.

System statistics. Comments, problems etc to [Philip Gladstone](#). [Online discussion](#) of problems/issues. Reception records: 2,346,801,376

PSKREPORTER.INFO

GridTracker

GridTracker ©2019 Stephen Loomis / NØTTL (A WSJT-X Companion) v1.19.0218

GridTracker by NØTTL
1.840.000 hz (160m) FT8
Wed 27 Feb 2019 14:24:09 UTC

RECEIVE

PSK-Reporter Band Activity

160 80 60 40 30 20 17 15 12 10 6 4

JF1RPZ PM95tq
Calling
T31EU --15
Central Kiribati

Grids **3** Calls **18**
DXCCs **7** QSO **15**
LCD **0** QSL **0**
Decodes **94** Last **1**

Clear Live Clear QSOs
Clear Paths Clear All

QSO/Live View
Band **Auto**
Mode **Auto**

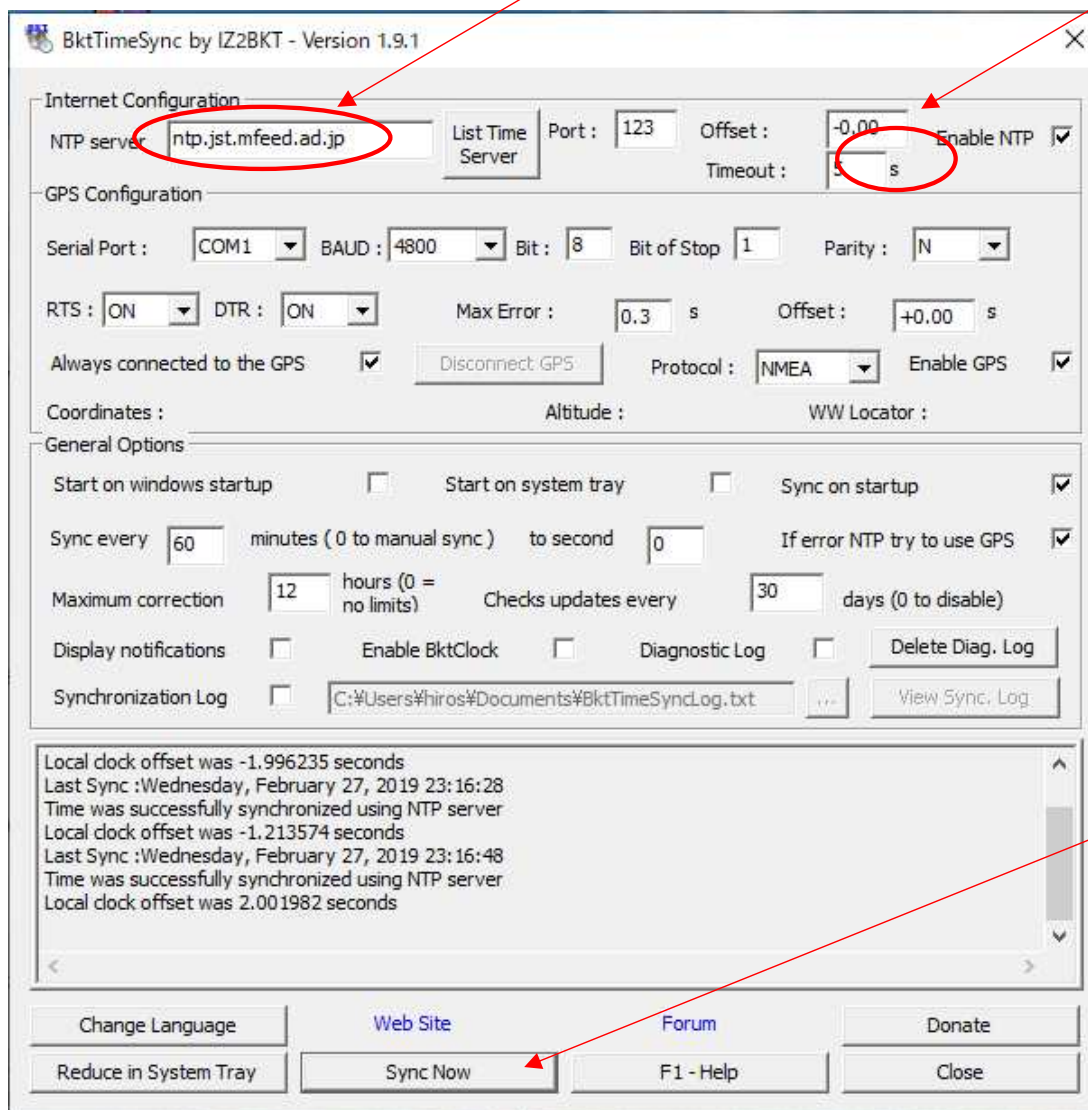
Legend QRZ QSO
QSL CQ CQDX
QSX QTH WSPR

5000 km

BktTimeSync

近くのNTPサーバーを指定するとよい

ここをマイナスに設定すれば、遅延した信号を復調しやすくなる。



「Sync Now」をクリックするとオフセットを調整できる

運用時に気を付けて欲しいこと、Tips(ノウハウ)

- **PCの時計の時刻合わせ**が、重要。

BktTimeSync by IK2BKT <http://www.maniaradio.it/en/bkttimesync.html>

(Time offsetを設定できるので、DTのずれている局に合わせることが出来る。)

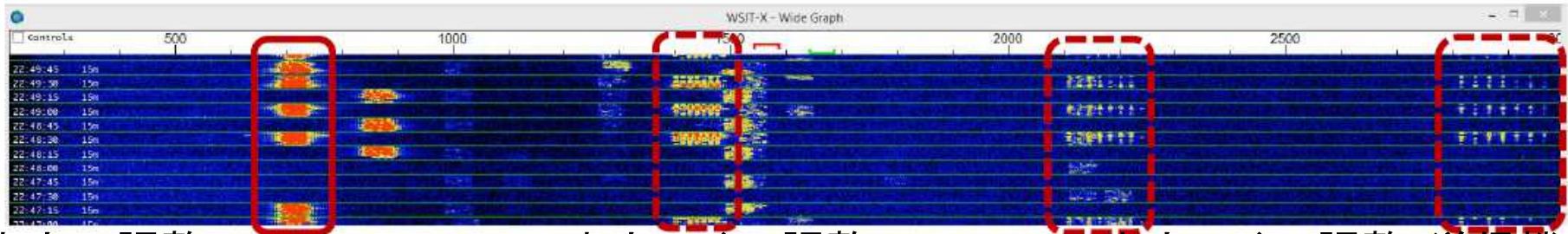
- まず、数分間は受信を行い、バンドの状況を把握する。

(特に、周波数の使われ方をチェック！ Splitで送信したつもりが、他のDX局の周波数で送信しているケースがよくある。)

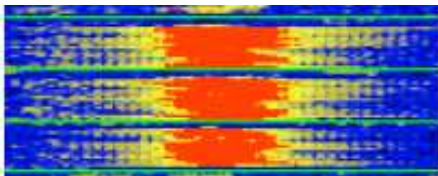
- Auto Sequenceに頼り切らず、常に自局が何を送信しているかを確認し、必要に応じて送信をHaltしたり、手動で次のSequenceに進むように操作する。
- **DX Pediton Mode**が使用されるペディションでは、事前情報を十分確認し、運用周波数を間違えないこと。ただし、F/HモードかMSHVによるマルチキャリアの運用かを見極め、対応すること。
- **その他のDXペディションでも、Splitが必須。**(絶対にご本尊の周波数では送信しない！)
- 常に、**Split送信**を考慮しておくこと。(どこで呼べば、相手にデコードされ応答してもらえるか？)

- 80m/40mでは、**バンドプラン**で外国の局との交信のみ許されている周波数に注意！
 - 50MHzでは、**DXシーズン(5~8月頃)のJA局は15/45で送信・00/30で受信**するルールが事実上確立されている。(弱いDXの信号がローカル局の信号でブロックされないように。)DXを呼ぶ局がいる時は注意が必要です。通常のCQも15/45で送信することが呼びかけられています。
ローカル局が少ない地域での運用は、気が付かない場合があるので要注意です。
運用局数が多くなり大陸間の交信用に50.323MHzが提唱されています。ここも15/45送信です。
ただし、その日のバンドの使われ方によって、臨機応変の対応も必要！
DXシーズンの国内交信用には、50.303MHzでの運用が推奨されています。
 - 160mのバンド拡張後、160mでもDXオープン時JA局の送信シーケンスを統一する傾向がみられるようになってきている。その時のバンドの使われ方をよくワッチすることが重要。
 - TX1のSkip(呼び出し時にGrid Locatorを送らない)で交信時間短縮。
 - **送受信のサイクルを間違えないように。**
(相手局と同じタイミングでその局を呼んでいるケースをよく見かけます。特に、オンフレで呼んでいると、ご本尊=相手局と重なってしまい、他局に大迷惑となります。)
 - PCのシステム音(Beep音や警告メッセージなど)を送信しないように。
 - ローカル局とは、仲良く。
 - プロトコルや対応ソフトの仕様変更が頻繁にあるので、情報収集は怠りなく！
- 例: Facebook 「JT65 JT9 デジタルモードのinformation exchange」

- 送信電力は、必要最小限に。(でも、必要なら免許に応じて..)
目安:PSK reporterで自分の信号がマイナスdBになるように調節
- 送信電波の質を常に意識する。(Audioレベルに注意)
- PCのAudio出力が大きすぎ、送信機のAudio入力で歪んでしまった例(この例では、2倍・3倍・4倍の高調波が見られる。上下対象に歪むと3倍・5倍・7倍のような奇数次の高調波のみ観測される)
(ただし、受信側のレベル配分で歪んでいる場合もあるため、まずは自局の受信システムを疑うこと
受信周波数を少し=数百Hz=ずらすと、高調波関係がずれるため、受信側のひずみと判断できる。)



- 出力の調整:WSJT-X/JTDXの出力レベル調整・PCのAudio出力レベル調整・送信機のAudio/Micゲイン調整・送信機のPower調整
ALCメータは、目安にしかない。(低速のFSK/GFSKは、CWと同じSingle Tone波です。
ALCが振れる=帯域内の不要波が生じるわけではありません。)
- ただし、下図のようなスペクトラムの**他局の信号を疑わないこと**。入力信号が強いと、受信機のフィルタのスカート特性やp 4のスペクトラムのように、サイドが広がって表示されることがある。
- この場合、このような強力な信号の局の近くの周波数では自局からの送信を行わないことが、ベター。
ただし、相手局では現地の隣接局の影響があることを考慮する。



相手局からピックアップしてもらおうコツはあるのか？

その局の運用パターンをチェックすると、どこで呼ぶと応答されやすいかわかることがある。(呼び続けるのではなく、ワッチが重要！)

アマチュアは進歩的であれ

デジタル技術は日進月歩(新しい技術の提案には注目)
ソフトウェアのバージョンアップにも目を配る
PCの性能向上も侮ることなかれ

知っておきたい用語

- LoTW: 米国ARRLが提供する交信証明システム
DXCCでは必須のツール
- eQSL: 国際的な電子QSLシステム。
ただし、DXCCには認められていない。
- ADIF: 交信ログデータを異なるソフトウェア間でやり取りするために決められたテキストファイルのフォーマット。

```
<call:8>JA4XHF/3 <gridsquare:4>PM74 <mode:3>FT8 <rst_sent:3>+04 <rst_rcvd:3>-  
04 <qso_date:8>20180105 <time_on:6>135515 <qso_date_off:8>20180105  
<time_off:6>135629 <band:3>30m <freq:9>10.137793 <station_callsign:6>JF1RPZ  
<my_gridsquare:6>PM95tq <tx_pwr:2>50 <eor>
```

- QRZ.com: Web上の全世界のアマチュア無線局のコールブック。
無料で登録できる。QSL Infoの情報も豊富。
- DX cluster(dxscape.com) / J-クラスタ(qrv.jp): リアルタイムQRV情報を共有するデータベース