

2024-Jul-14

KANHAM2024  
技術講演



<FT8の勢いは誰にも止められない>

# 新デジタルモードFT8の活用術 (いよいよ始まる「Super Fox Mode」!!)

JF1RPZ/JN3TMW  
出田 (いづた)



勿論、今からでも間に合う  
誰でもすぐに始められる!

# 発表内容

- FT8の仕様・必要な設備
- 通信に必要なソフト
- 実際の運用
  - ・通常の交信
  - ・新たに登場「Super Fox Mode」(DX Pedition Modeの後継)
- 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

勿論、今からでも間に合う  
誰でもすぐに始められる!

# 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)。ただし、Super Fox ModeではFox側のみ特殊送信形式の1512Hz帯域

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,

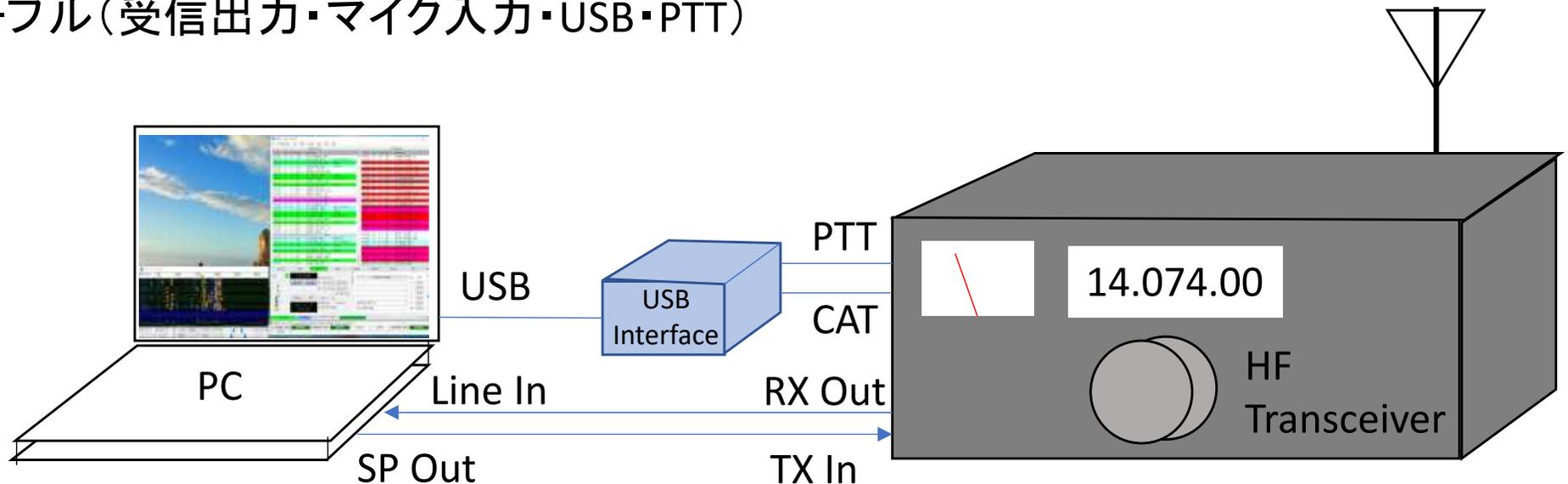
情報(GL, Report, RRR, 73など):15bits, Flag等:3bit】

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

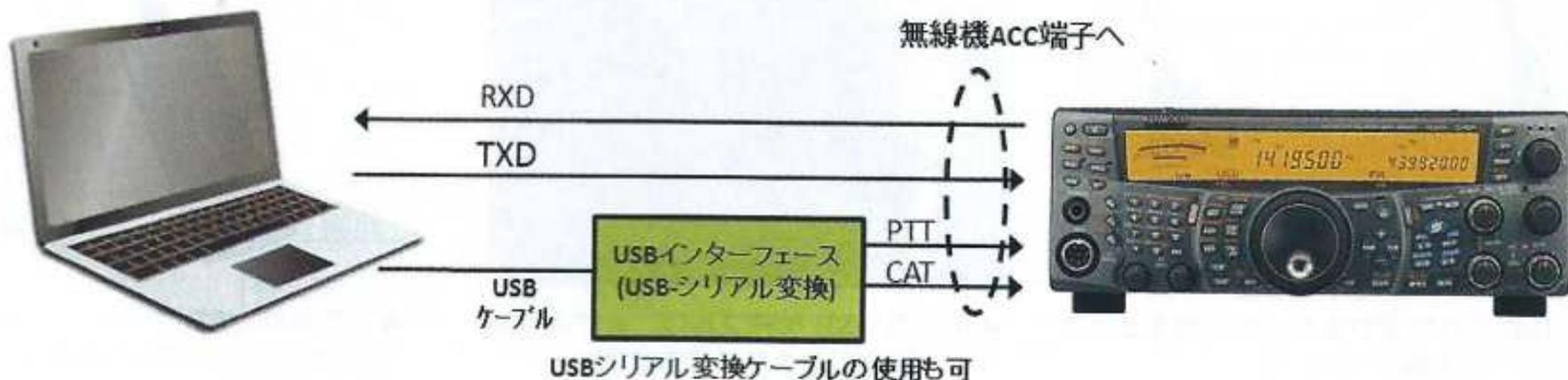
# FT8(JT65/JT9)運用に必要な設備

- 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(最新のトランシーバーは内蔵されている)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)



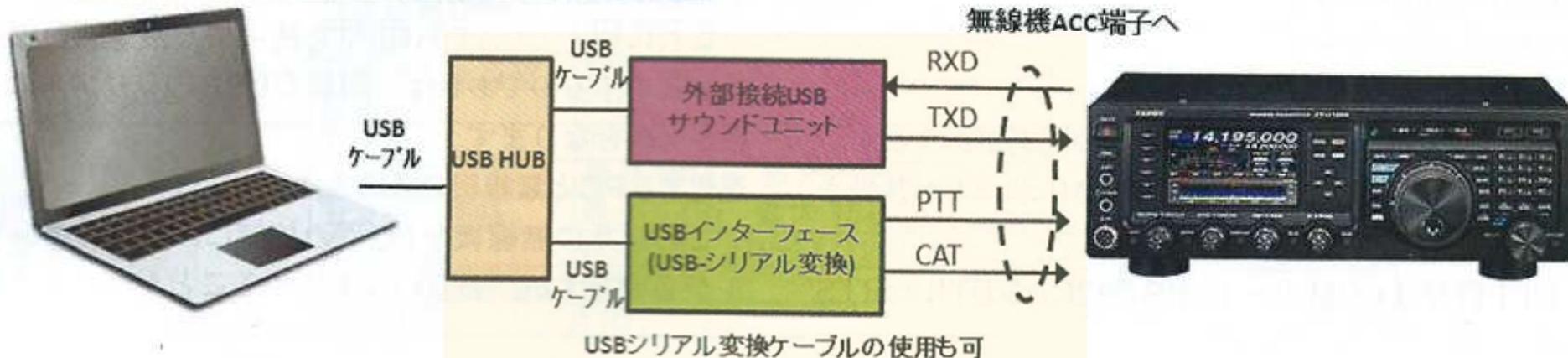
# 進化するPCと無線機の接続方法

PC内蔵のサウンドカードを使用  
(RTTY,PSKで使ったものも流用できる)



【注記】  
・無線機のACC端子はメーカーにより端子形状やピン配置が異なるので専用ケーブルが必要となります。  
・RXD(受信データ)はサウンドユニットの“LINE IN”は、TXD(送信データ)は“SP OUT”へ接続

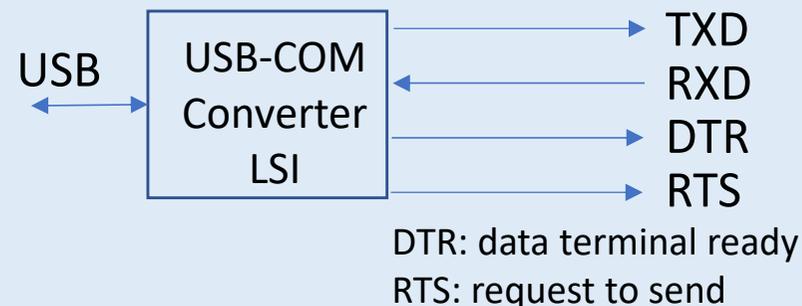
外部USB接続型サウンドユニットを使用  
(PCノイズの低減に効果がある)



最新の無線機は、ほとんどがここまで無線機内に内蔵

# 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

最新の無線機は、USB Interfaceが無線機に内蔵されている



## 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

# FT8の免許手続きの簡略化

(令和5年9月25日以降の手続き)

- **アマチュア局特定附属装置\***については、無線局事項書及び工事設計書への記載を不要とする<sup>1</sup>とともに、開局時、無線設備変更時を問わず、アマチュア局特定附属装置を含めた**手続、検査等も不要とします**。(無線局事項書及び工事設計書の備考欄への「デジタルモードのため附属装置(PC)を接続」等の記載、送信機系統図(附属装置の諸元を含む)の添付も不要となります。)

※無線設備の送信機の外部入力端子に接続する附属装置であって、当該接続により当該送信機に係る無線設備の電気的特性(電波の型式に係るものを除く。)に変更を来さないものをいいます。

- **無線技術のソフトウェアの設計などの実験や技術の探求にチャレンジしやすくなります**。これにより、より自由で試行錯誤がしやすい環境が実現されることで、電波やアマチュア無線に興味を持って実験や技術の探求を続けることにつながり、ワイヤレス人材育成の裾野拡大につながります。

## 現行制度

- アマチュア局特定附属装置を含めた**手続、検査等が必要**。  
(現に免許を受けているアマチュア局は、その指定事項に変更がなければ、無線局事項書及び工事設計書の備考欄への「デジタルモードのため附属装置(PC)を接続」等の記載によりアマチュア局特定附属装置を追加する手続が簡素化される制度あり。)

## 制度改正後

- 開局時、無線設備変更時を問わず、アマチュア局特定附属装置に係る**手続、検査等が不要**。



アマチュア局特定附属装置  
送信機の外部入力端子に接続して電波の型式のみ変更  
**記載不要に**



無線局の免許申請・変更申請



**電波の型式のみに変更を伴う附属装置の記載を不要とする。**

**【補足】アマチュア局特定附属装置**  
パソコン、マイク、ファックス、ビデオカメラ、電鍵等が一般に該当するものと考えられますが、当該送信機に係る無線設備の電気的特性(電波の型式に係るものを除きます。)に変更を来すものは除かれます。リニアアンプ、周波数変換装置などは対象外であり、無線局事項書及び工事設計書への記載や変更申請等が必要となります。

## 運用周波数(KHz) HF ~50MHz (Super Fox/ 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/ <b>7041*</b> (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(国際標準運用周波数)。  
**令和5(2023)年9月25日施行の新法定バンドプラン**では、80/40mの国際標準  
運用周波数での国内交信も違法ではなくなります。(ただし、既に慣用となっている  
国内交信周波数の動向は、今後の使われ方・JARL制定バンドプランなどの注視が必要。)

### 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, WSJT-X-improved など使われている。

2019年1月より、wsjt-x 2.0 (77bit)が標準になった。

(最新は、v2.6.1 (GA) v2.7.0-rc5 (テスト版) 2024/7リリース)

JTDX 2.0もリリースされている。(最新はv2.2.159-32A V2.2.160-rc5リリース 2024/1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 (F/H) Modeは、WSJT-Xだけでなく、JTDXでもサポートされるようになった。

ただし、Super Fox Modeは現時点でWSJT-Xのrc版(rc5以降)だけでサポート

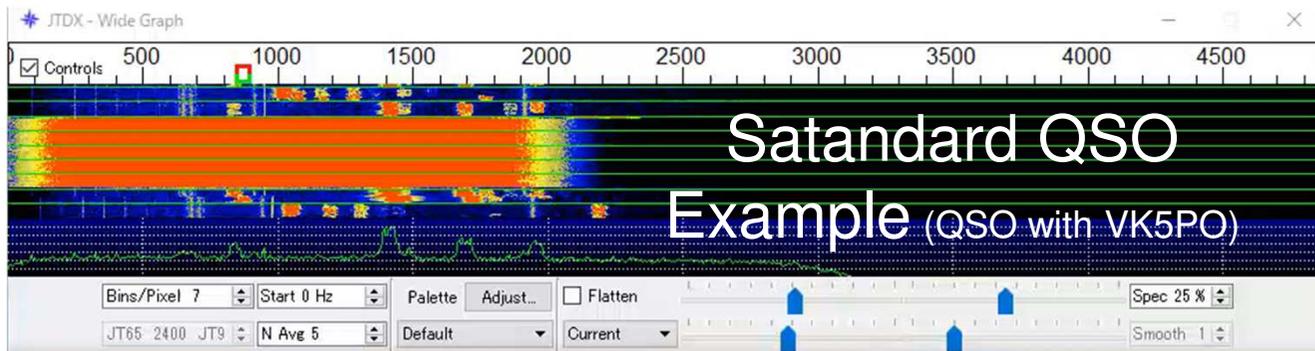
- WSJT-X: <https://wsjt.sourceforge.io/wsjt.html>

(ユーザーガイド日本語訳:

[https://wsjt.sourceforge.io/wsjt-doc/wsjt-main-2.2.2\\_jp.pdf](https://wsjt.sourceforge.io/wsjt-doc/wsjt-main-2.2.2_jp.pdf))

- JTDX: <https://sourceforge.net/projects/jtdx/>
- WSJT-X \_improved: <http://sourceforge.net/projects/wsjt-x-improved/> (v2.7.1 2024/6現在)
- 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))



JTDX 使用した  
実際のFT8交信の例

JTDX by HF community v18.1.0.78, derivative work based on WSJT-X by K1UT

File View Mode Decode Save AutoSeq Misc Help

UTC	dB	DT	Freq	Message	Band Activity
093800	-14	0.1	1364	~ CQ BH1VCS OM89	China
093800	-4	0.3	1172	~ CQ JM4WUZ PM64	Japan
093800	-4	0.4	1781	~ JA6SZV SV9CVY R-18	Crete
----- 11.03.18 09:38:29 UTC ----- 17m ---					
093815	22	0.5	1424	~ CQ DX YBOMWM OI33	Indonesi.
093815	-3	-0.1	847	~ CQ BX4AL PL05	Taiwan
093815	10	0.1	1700	~ DE BW/JA1UMQ R-08	Taiwan
093815	-15	0.2	1781	~ I8LWL BG3INH -21	China
093815	-7	1.4	1970	~ SV9CVY JI1CPN -08	Japan
093815	-14	1.4	1124	~ SV9CVY JA6SZV RRR	Japan
093815	-17	0.1	2075	~ CQ JA6UBY PM42	Japan
093815	-10	-0.2	1984	~ EA4CYQ US0HZ -10	Ukraine
----- 11.03.18 09:38:59 UTC ----- 17m ---					
093845	8	0.2	847	~ UA9OY BX4AL -21	Taiwan
093845	16	0.5	1424	~ CQ DX YBOMWM OI33	Indonesi.
093845	10	0.1	1700	~ DE BW/JA1UMQ R-08	Taiwan
093845	-14	1.4	1125	~ SV9CVY JA6SZV 73	Japan
093845	-3	0.1	1781	~ SV9CVY JA3UOQ PM95	Japan
093845	-4	1.4	1970	~ SV9CVY JI1CPN -08	Japan
093845	-12	-0.3	1983	~ EA4CYQ US0HZ RR73	Ukraine
----- 11.03.18 09:39:14 UTC ----- 17m ---					
093900	7	1.2	1029	~ ES4RLH YE1AR OI33	Indonesi.
093900	-2	0.1	1288	~ RO3O YB4NY -15	Indonesi.
093900	-1	0.3	1172	~ OM2AOA JM4WUZ -24	Japan
093900	-16	0.1	1364	~ CQ BH1VCS OM89	China
093900	-14	0.6	1424	~ CQ 6K5ANI PM45	Rep. of I
093900	5	0.1	2168	~ CQ DX VK5PO PF95	Australi.
----- 11.03.18 09:40:59 UTC ----- 17m ---					
094045	14	0.5	1394	~ CQ DX YBOMWM OI33	Indonesi.
094045	-3	-0.0	817	~ OH1NHU BX4AL RRR	Taiwan
094045	5	0.1	1670	~ OZ3DF JA1UMQ -09	Japan
094045	-7	0.2	1839	~ SM4EMO BG3INH 73	China
094045	-1	1.4	1940	~ SV9CVY JI1CPN -08	Japan
094045	-15	0.1	2045	~ R2DP JA6UBY -17	Japan
094045	-11	0.4	1444	~ US0HZ JH2DFJ RRR	Japan
----- 11.03.18 09:41:14 UTC ----- 17m ---					
094100	-2	0.1	1260	~ RO3O YB4NY -15	Indonesi.
094100	3	1.2	1000	~ ES4RLH YE1AR OI33	Indonesi.
094100	1	0.1	1051	~ SP9TPZ VK5PO 73	Australi.
094100	-16	0.1	1334	~ CQ BH1VCS OM89	China
094100	-6	-0.4	1445	~ JH2DFJ US0HZ 73	Ukraine
094100	-1	0.3	1142	~ CQ JM4WUZ PM64	Japan

18.100 000 09:41:19 TX 00/30

17m  Menus

DX Call: BX4AL DX Grid: PL05 Tx FT8 ~ Report -3 reserved

BX4AL PL05 Tx 847 Hz Tx=Rx DisTX73

Az: 243 2103 km Rx 847 Hz Rx=Tx AutoTX

Lookup Add beep on  Lockd Tx=Rx AutoSeq3

UTC	dB	DT	Freq	Message	Rx Frequency
093415	10	0.5	1424	~ JF1RPZ YBOMWM RRR	Indonesia
093430	Tx		1424	~ YBOMWM JF1RPE 73	
093445	16	0.5	1424	~ JF1RPZ YBOMWM 73	Indonesia
093515	17	0.5	1424	~ CQ DX YBOMWM OI33	Indonesia
093545	16	0.5	1424	~ CQ DX YBOMWM OI33	Indonesia
093615	13	0.5	1424	~ 6K5ANI YBOMWM -13	Indonesia
093645	18	0.5	1424	~ 6K5ANI YBOMWM -13	Indonesia
093700	-18	0.6	1424	~ YBOMWM 6K5ANI R-11	Rep. of Ko
093715	21	0.5	1424	~ 6K5ANI YBOMWM RRR	Indonesia
093730	-19	0.6	1425	~ YBOMWM 6K5ANI 73	Rep. of Ko
093745	26	0.5	1424	~ 6K5ANI YBOMWM 73	Indonesia
093815	22	0.5	1424	~ CQ DX YBOMWM OI33	Indonesia
093815	-3	-0.1	847	~ CQ BX4AL PL05	Taiwan
093833	Tx		847	~ BX4AL JF1RPE PM95	
093845	8	0.2	847	~ UA9OY BX4AL -21	Taiwan

Enable Tx Halt Tx Generate Std Msgs Next Skip Tx 1

Log QSO Erase BX4AL JF1RPZ PM95  Tx 1

Hint SWL mode BX4AL JF1RPZ -03  Tx 2

AGCc Filter BX4AL JF1RPZ R-03  Tx 3

Decode Clear DX BX4AL JF1RPZ RR73  Tx 4

BX4AL JF1RPZ 73  Tx 5

CQ JF1RPZ PM95  Tx 6

Receiving FT8 Last Tx: BX4AL JF1RPZ PM95 WD 3m 4/15 Logd YBOMWM 11 3 2018 FT8 195

# 実際の運用

- 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。(ただし、一長一短)

- 相手からの応答がない場合は、Watch Dog Timer(初期設定では6分)機能で送信が自動的にStopする。
- 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)

- 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)

(最新事情: 27インチ4Kモニターを導入。)

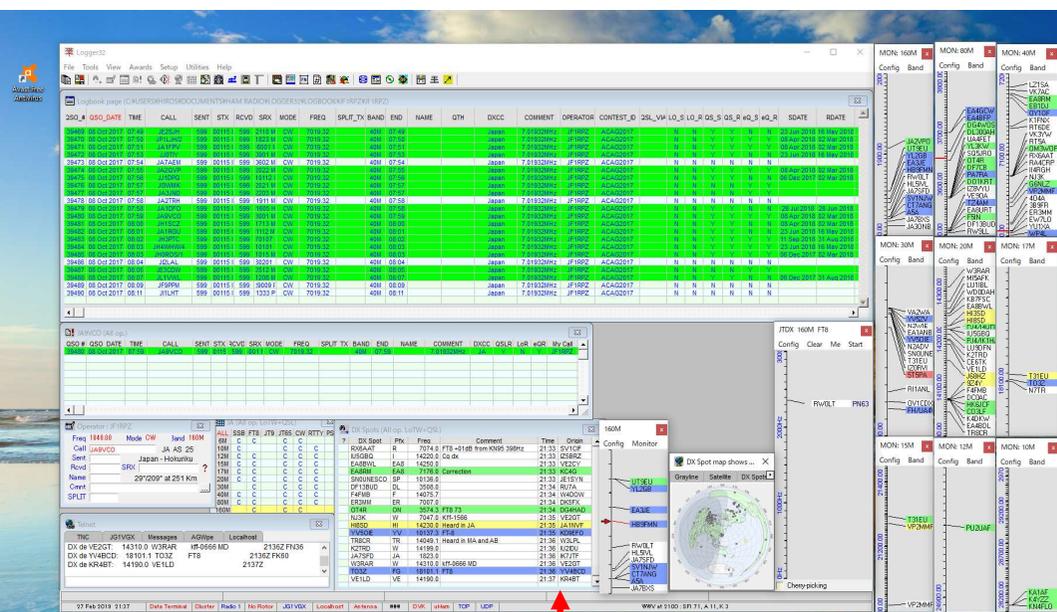
FHDx4画面分の内WSJT-XとJTDXを縦2160ドットに表示させています)

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。

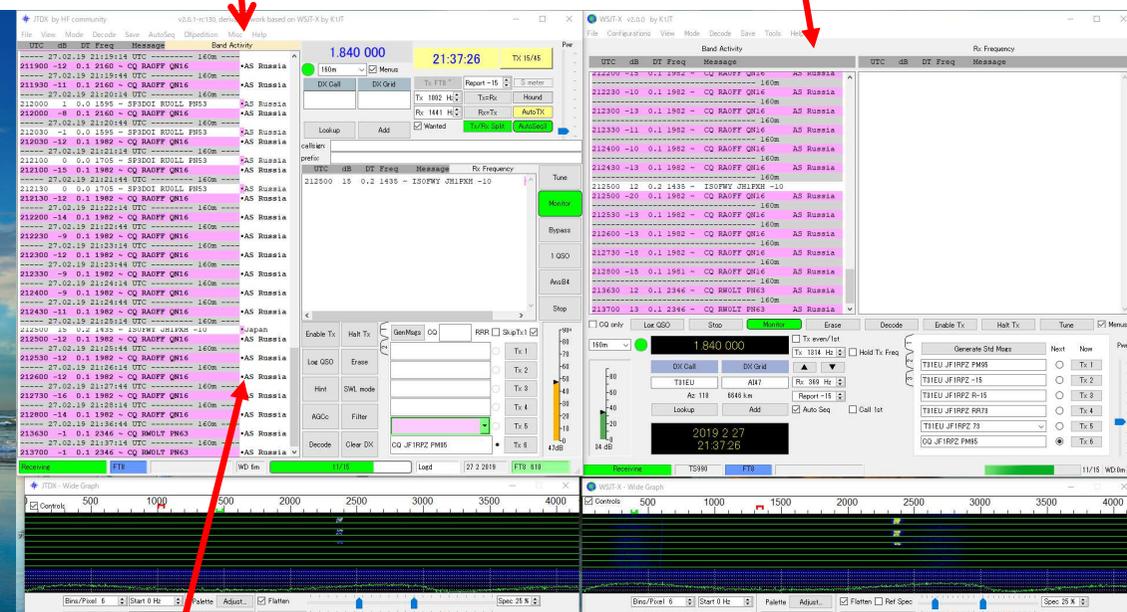
WSJT-XとJTDXを並列起動しておく、弱い信号でもどちらかでデコード出来れば、対応が可能になる。

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が公開したパイルアップ対応の運用スタイルです。
- ・この運用スタイルは、原則DXペディションでのみ使用されます。**今後Super Fox Modeと共存見込!**  
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(猟犬・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。
- ・**帯域内の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局の運用周波数は通常のFT8とは異なり、事前に公開される。(F/H用標準周波数もあす)  
**Fox局は300-900Hzで送信。Hound局の呼出しは、1000-4000Hzに限定**される。  
Hound局の呼出しは「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、通常60Hzの間隔)で応答する局にレポートを送信。  
応答されたHound局は、応答のあった周波数にQSY(ソフトが自動で対応)して「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周波数を変えて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 F/Hモード)

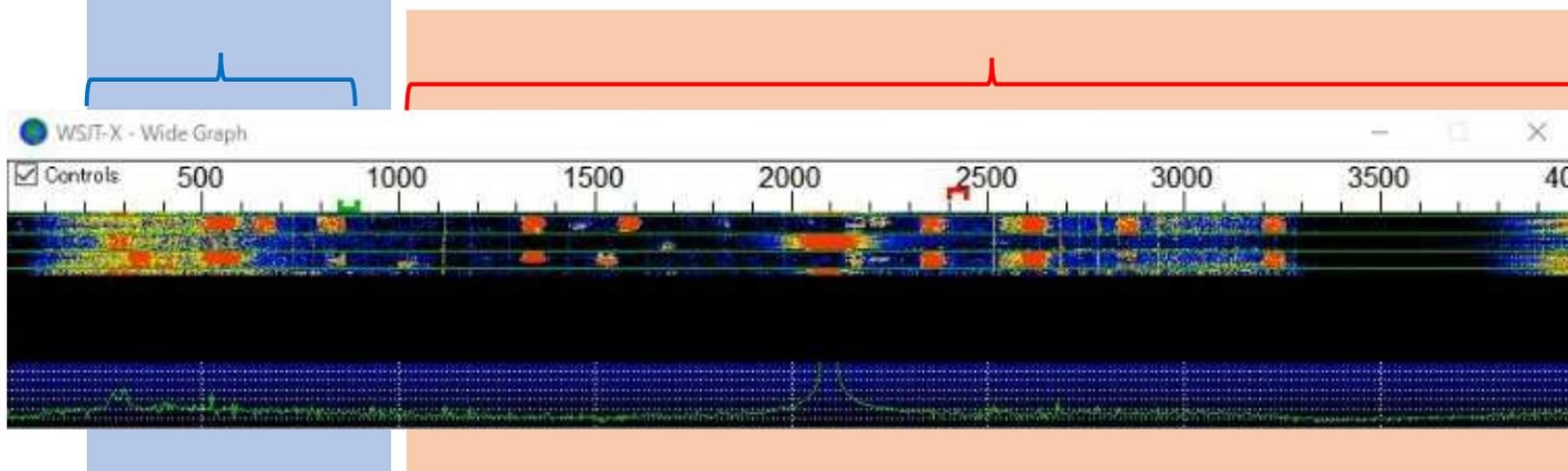
Hound側の設定 (GL付き呼出し+応答は周波数引き込まれ)  
WSJT-XではFile→Settings→AdvancedでHoundを設定  
JTDXでは、メイン画面の右上「Hound」をクリック

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。

ただし、Bandが無秩序な時は、最初に呼出した周波数で  
応答しても交信成立することが多い





## DX Pediton Mode (F/H) or MSHV(Multi Carrier通常交信) ? 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！ MSHVでは、周波数の引き込まれず、通常のパターン1/2で交信する

- 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Pedi局(Fox)の送信は0/30秒だけ。  
従ってPedi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。誤って逆シーケンスでコールしてしまう原因の一つ！  
つまりPedi局(Fox)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。(GL付でもレポートからでも呼んで大丈夫！)

従って、Pediton局の運用スタイルを観察して的確に判断することが必要、ワッチ・ワッチ・ワッチ！

# F/H DXペディションモードの問題点 (MSHV含む)

(DXペディションモード)

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、最大5局から同時に受信レポート  
を受け取り、レポートを確認できれば、  
RR73を送り、次の局に応答します。



通常の送信と異なり、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/N<sup>2</sup>**、  
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。(マルチトーンの送信となるため、  
TX波のリニアリティを確保するため。)  
そのため、マルチ送信時信号が弱くなり  
受信しにくくなるという問題が発生! ?

更に、バンド内に**パイレーツ**(ペディション  
局の偽物)が現れ、偽交信に騙される  
場合が発生していた。

KH1/KH7ZZでの実例: 1局応答・2局応答・3局応答

Band Activity

UTC	dB	DT	Freq	Message
134015	-19	1.0	1629 ~	KH7Z K5OA DM14
----- 30m				
134030	-1	0.9	294 ~	K1USA RR73; JA8IQZ <KH1/KH7Z> -07
----- 30m				
134100	-4	0.9	294 ~	JA8IQZ KH7Z -07
134100	-5	0.9	354 ~	OH1TV KH7Z -13
----- 30m				
134130	-11	1.0	293 ~	JA8IQZ KH7Z -07
134130	-9	0.9	354 ~	OH1TV KH7Z -13
134130	-10	0.9	414 ~	N7NR KH7Z -01
----- 30m				
134200	-10	0.9	294 ~	OH1TV KH7Z -13
134200	-10	0.9	354 ~	N7NR KH7Z -01
134200	-11	0.9	414 ~	K6MKF KH7Z -05
----- 30m				
134230	-5	0.9	294 ~	N7NR KH7Z -01
134230	-5	0.9	354 ~	K6MKF KH7Z -05
----- 30m				
134300	-7	0.9	294 ~	N7NR RR73; K6MKF <KH1/KH7Z> -05
134300	-6	0.9	354 ~	AK5X KH7Z -08
----- 30m				
134330	-5	0.9	294 ~	AK5X KH7Z -08
134330	-5	0.9	354 ~	NQ7R KH7Z -10
----- 30m				
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

# 遂に、**Super Fox mode**が登場

運用周波数は、ペディション毎にアナウンス予定  
(標準周波数で、運用されることはありません！)

## FT8モードでの通信の基本3 (DXペディションモード Super Fox mode)

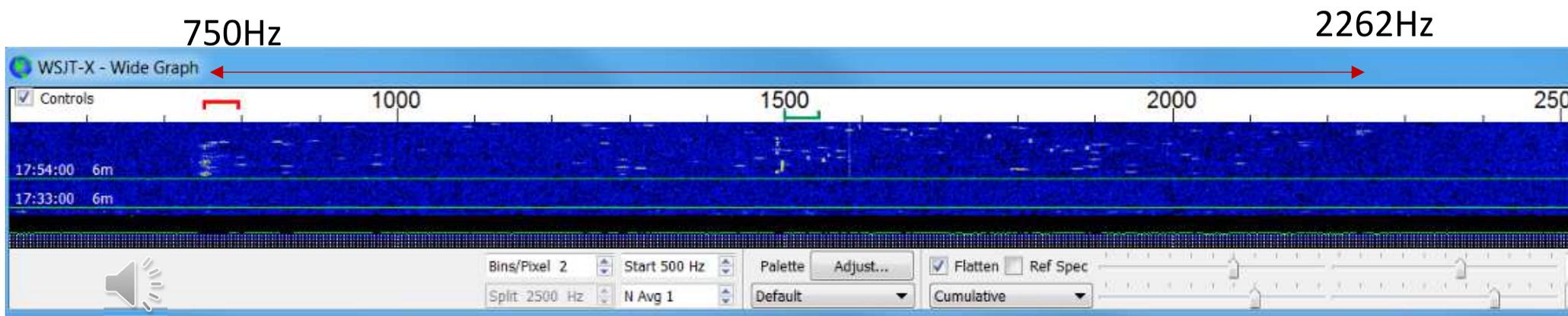
・Breaking News! いよいよ2024年7月より試行開始 (WSJT-X 2.7.0-rc5に含まれる)

・**Fox局 (ペディション局)** は、帯域1512Hzの特別信号。  
(出力減衰しないため、最大+10dB改善)



Fox局 (ペディション局) の信号は、

750~2262Hzまでの帯域を含む (最大1512Hz帯域) に、  
最大9局のHound局 (呼出局) = 最大4局までの信号レポートとRR73's への応答などを送出



帯域1512Hzの信号 (750-2262Hz) は、FT8よりもJT65の信号に近いトーンに聞こえるだろう！

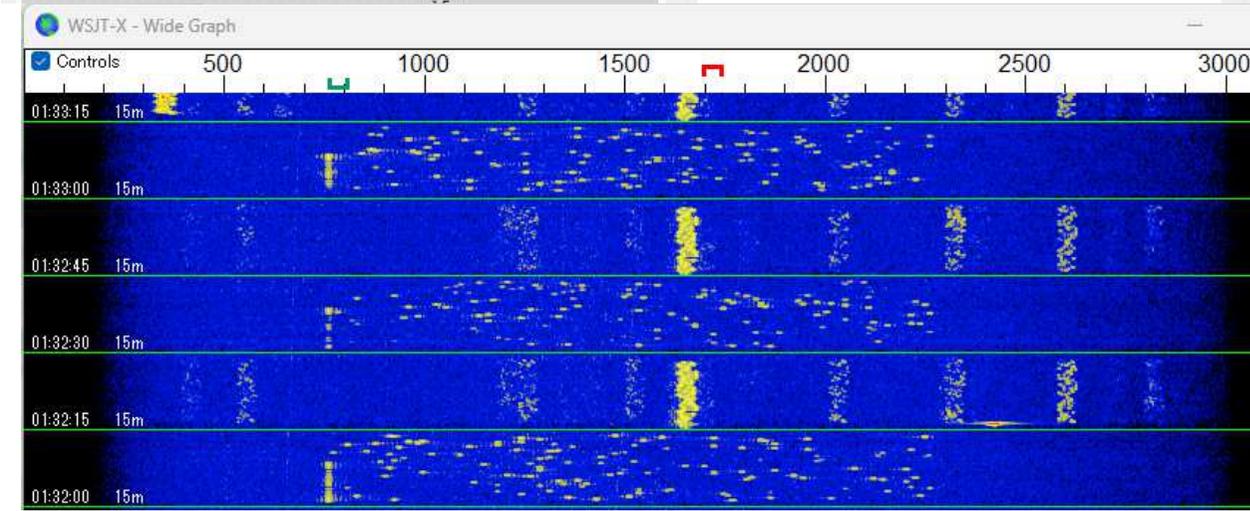


- 必要なSoftwareは、**WSJT-X 2.7.0-rc5** 以降  
JTDX その他の互換Softwareの対応は不明。
- **Hound局(呼出局)**は、従来通りのFT8(帯域50Hz)で呼び出しして、交信を行う。
- **Hound局(呼出局)**は、最大で200-5,000Hzの範囲で呼び出す。(odd=15/45秒タイミング)  
  
Fox局(ペディション局)から**応答があっても、そのままの周波数でレポートを送る。**  
(1,000Hz以上での呼び出しや、Fox局側の周波数に引き込まれての応答は行わない)
- Fox局(ペディション局)は、運用時にKeyを認証し、WSJT-X画面に「Verified」と表示される。
- Fox局(ペディション局)は、最大26文字の自由テキストを送信できる。  
例「CALL FROM 200 TO 5000Hz」, More CQs
- 交信成立は、Fox局(ペディション局)側からのRR73の送信。  
R+レポートが何回も繰り返して送られ、RR73が送られてこない場合は、Fox局(ペディション局)側でああなたのレポートが確認できず、交信成立していない可能性が高いので、少し待って再度コールすることを推奨。ただし、リアルタイムログ等も確認のこと。

WSJT-X v2.7.0-rc5 by K1JT et al.

File Configurations View Mode Decode Save Tools Help

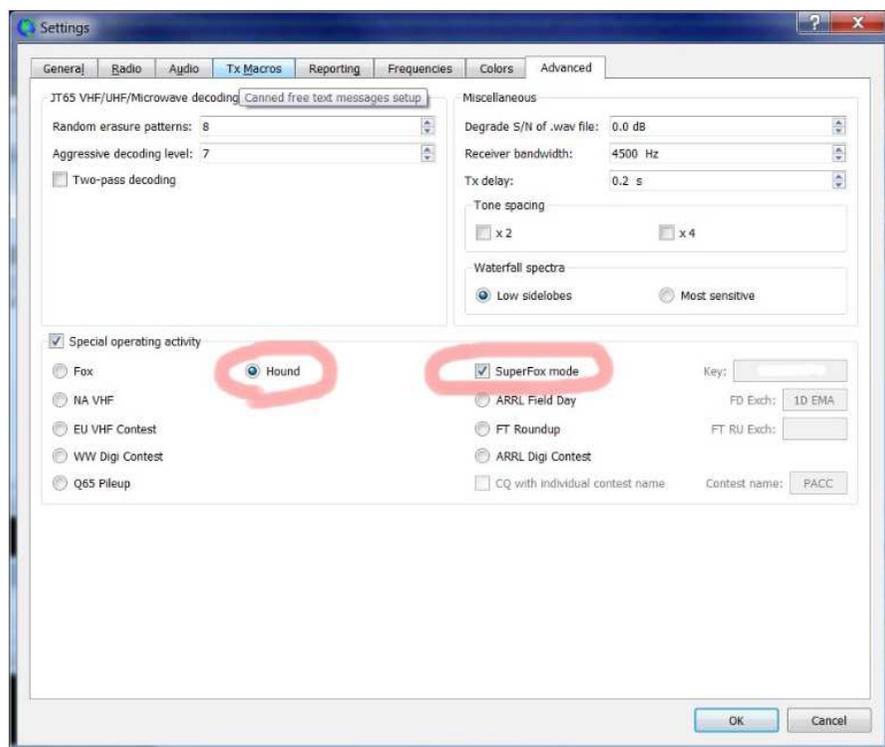
Band Activity					Rx Frequency				
UTC	dB	DT	Freq	Message	UTC	dB	DT	Freq	Message
----- 15m									
002800	4	0.2	761	K4JW K8R RR73	002700	3	0.2	761	CQ K8R
002800	4	0.2	761	EALFCH K8R -17	002745	Tx	1696	~	K8R JN3TMW PM74
002800	4	0.2	761	K0PC K8R -03	002815	Tx	1696	~	K8R JN3TMW PM74
002800	4	0.2	761	HK5Z K8R +12	002845	Tx	1696	~	K8R JN3TMW PM74
002800	4	0.2	761	K9YY K8R -10	002900	7	0.2	761	JN3TMW K8R -09
002800	4	0.2	761	CQ K8R	002915	Tx	1696	~	K8R JN3TMW R+07
----- 15m									
002830	4	0.2	761	HK5Z K8R RR73	002930	5	0.2	761	JN3TMW K8R RR73
002830	4	0.2	761	K0PC K8R -17					
002830	4	0.2	761	K9YY K8R -11					
002830	4	0.2	761	W0PR K8R +00					
002830	4	0.2	761	JASAQC K8R -01					
002830	4	0.2	761	CQ K8R					
----- 15m									
002900	7	0.2	761	JASAQC K8R RR73					
002900	7	0.2	761	K9YY K8R RR73					
002900	7	0.2	761	W0PR K8R RR73					
002900	7	0.2	761	HK5Z K8R RR73					
002900	7	0.2	761	K9EL K8R -17					
002900	7	0.2	761	JN3TMW K8R -09					
002900	7	0.2	761	JA7KBR K8R +00					
002900	7	0.2	761	JH4PUL K8R +10					
002900	7	0.2	761	CQ K8R					
K8R verified									
----- 15m									
002930	5	0.2	761	JA7KBR K8R RR73					
002930	5	0.2	761	JN3TMW K8R RR73					
002930	5	0.2	761	K9EL K8R RR73					
002930	5	0.2	761	JH4PUL K8R -01					
002930	5	0.2	761	N5ZM K8R +10					
002930	5	0.2	761	W4CHA K8R -16					
002930	5	0.2	761	JH5ORO K8R +04					
002930	5	0.2	761	CQ K8R					
K8R verified									



2024年7月11日  
 21.091MHz K8R(American Samoa)  
 による、Super Foxの初実用運用の様子

----- 15m				
013230	1	0.1	761	USE RC7 LATEST AND SUPER H
013230	1	0.1	761	NN5T K8R RR73
013230	1	0.1	761	WB4KTF K8R -08
013230	1	0.1	761	K6EFA K8R +07
013230	1	0.1	761	CQ K8R
K8R verified				
----- 15m				
013245	9	-0.4	1634	~ K8R JH3GCN PM74
013245	-6	0.1	2303	~ K8R JA1MLY PM96
013245	-5	-0.0	2583	~ K8R JG3QZN PM74
013245	-14	0.1	2800	~ K8R K3NQ CM87
013245	-14	0.0	1237	~ K8R JA6VQA PM53
013245	-15	0.2	1684	~ K8R JI1FLB PM95
013245	-17	0.2	1186	~ K8R K6EFA R-09
013245	-14	0.1	2013	~ K8R JA5QAH PM74
----- 15m				
013300	3	0.1	761	K6EFA K8R RR73
013300	3	0.1	761	JH6EFI K8R +05
013300	3	0.1	761	JA4RQO K8R -05
013300	3	0.1	761	JF1EGO K8R -10
013300	3	0.1	761	DL2FAG K8R -17
013300	3	0.1	761	CQ K8R
K8R verified				

Settings → Advanced (WSJT-Xの設定)



Super Houndの送信タイミングは、Odd(奇数)すなわち15秒もしくは45秒のタイミング！！従来からPediton局と同じタイミング(シーケンス)で呼んでいる局が散見されますが、Super Foxではより多くのローカル局に迷惑をかけることとなります！  
正しいSoftwareをインストールし、相手局が受信出来ない状況で、電波を出してはいけません。

verified

Band Activity					
UTC	dB	DT	Freq	Message	
183600	9	0.2	749	W3CCX	KH7Z RR73
183600	9	0.2	749	PB8DX	KH7Z -15
183600	9	0.2	749	N1DG	KH7Z -07
183600	9	0.2	749	K6SU	KH7Z -13
183600	9	0.2	749	KJ7KOJ	KH7Z -03
				KH7Z verified	



Super Hound

Key Codeが入力された正規局であることの証

# 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す。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。また、最新版ではWSJT-Xの性能も改良されてきている。)

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)
- ③ JTDXが比較的Decodeし難いのは、DTズレと送信遅れ。WSJT-Xが弱いのは低S/N信号。

# 便利な連携ソフト

- JAlert 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/JAlert/HamApps\\_JAlert\\_2.10.8\\_Setup.exe](http://dnl.hamapps.com/JAlert/HamApps_JAlert_2.10.8_Setup.exe)

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

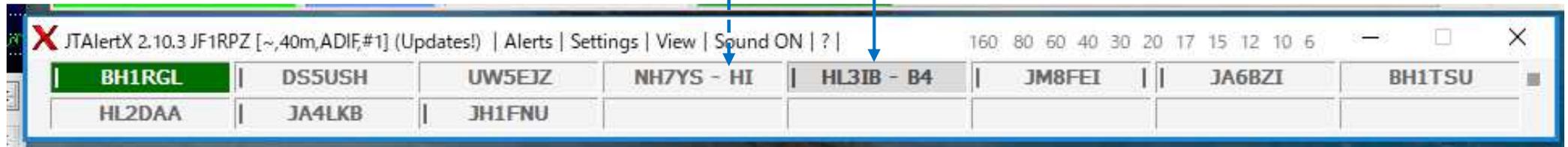
Worked B4の表示

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](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 shows 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, mode, and time. 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. The table is filtered for FT8 mode and shows spots from various countries like Greece, United States, Italy, Germany, Spain, Lithuania, Hungary, Poland, and Belgium.
- 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 Settings link. There's also a form for posting a message with fields for Seen Call, Frequency, Mode, and Message, and a Post button. The footer includes a copyright notice: © 2018, HamSpots by VKGAMA.

# 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 15m**, **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.

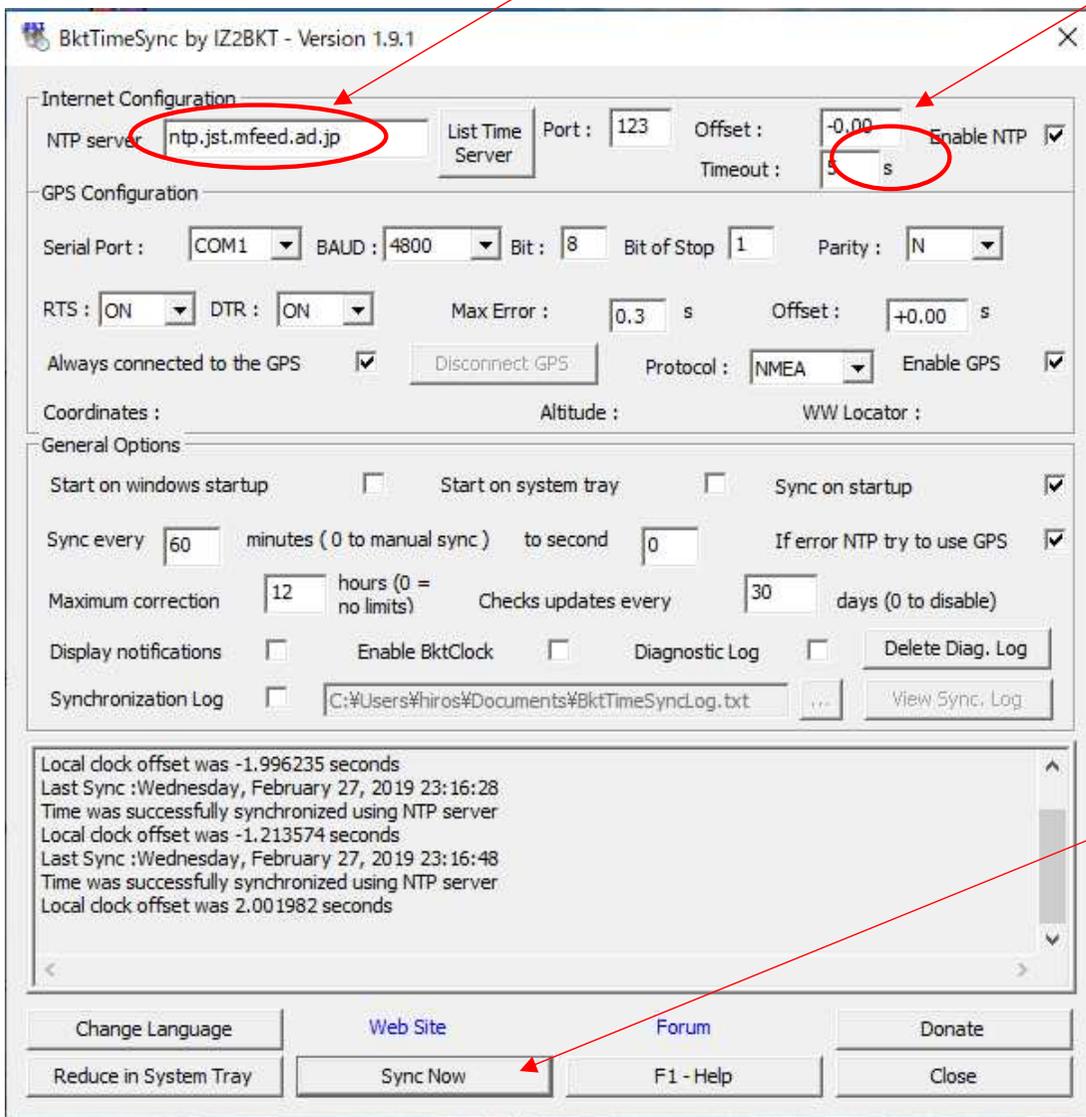
System statistics. Comments, problems etc to [Philip Gladstone](#). [Online discussion](#) of problems/issues. Reception records: 2,346,801,376

PSKREPORTER.INFO

# 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？)

(FT8のSplitは、2VFOやXITを使うのではなく、～3KHzの帯域内で相手と違う周波数で送信すること)

~~● 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！~~ (2023年9月24日まで)

- 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。

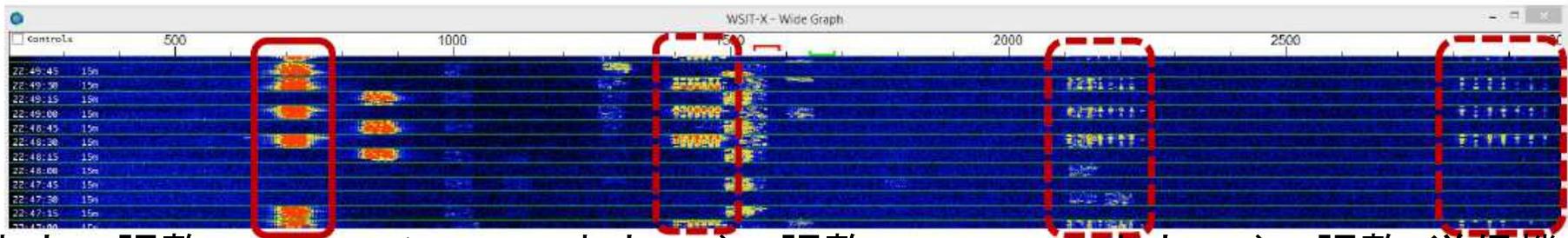
- **送受信のサイクルを間違えないように。**

(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。)

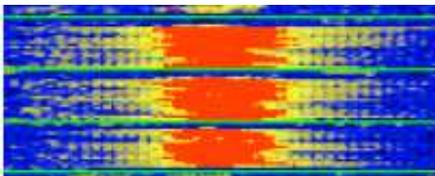
- PCのシステム音(Beep音や警告メッセージなど)を送信しないように。
- ローカル局とは、仲良く。
- プロトコルや対応ソフトの仕様変更が頻繁にあるので、情報収集は怠りなく！

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