

JT65を始めてみよう

本日の目次

- JT65の概要
- 作者の紹介
- 運用するための設備
- 使用するソフトウェア
- 最新情報入手の仕方
- JT65ソフト設定の仕方 (WSJT-X)
- 免許申請の方法
- 運用のノウハウ

JT65とは

JT65は、デジタル技術を用いた比較的新しい微弱信号による狭帯域通信Modeの一つ。

元々は流星痕反射通信用に開発された。

発展を遂げてEME通信に使用され、後にHF帯にまで応用範囲が拡大された。

SSBでは聞こえない遠くの局と交信出来る。

JT65とは

JT44はCWで交信出来る最低レベルよりも-10~-15dB低い信号を解読出来るとされており、SSB帯よりは-30dB以上低いレベルを解読出来ると言われている。したがって、V・UHFによるDX交信に最適な交信方法です。また、GPなどの設備でも200~300kmのDX交信が十分楽しめる。SSBと比較したり、小電力でどこまで飛ぶかなど色々な楽しみ方がある。

JT65はJT44よりも解読性能を良くしたバージョンでJT44より3dB以上低いレベルまで解読出来る。

JT65のQSOは？

JT65のQSOは、まったくマイクを使わず、電鍵・キーヤーを使わず、**PCのみを使う静かなQSO**になります。

深夜にQSOしていても全く気付かれません

海外局とのQSOが多いので、必然的に夜、または朝のQSOがメインになってきます。

誰が開発したの？

K1JT ジョセフ・テイラー(出展: Wikipedia)
(アメリカ合衆国・宇宙物理学者)

1993年、ラッセル・ハルスと「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」の功績によりノーベル物理学賞を受賞した。

ハルスと発見した連星パルサーは中性子星が連星を構成し、重力波を放出することにより、エネルギーを失わない公転周期が短くなっていくことを示していると考えられるものである。アインシュタインの予測した重力波の存在を間接的に証明するものであった。

運用する設備は？

RTTY・SSTVと同じ設備があれば、すぐに運用できる。
接続方法も変わるところはない。

パソコン



インターフェイス



無線機



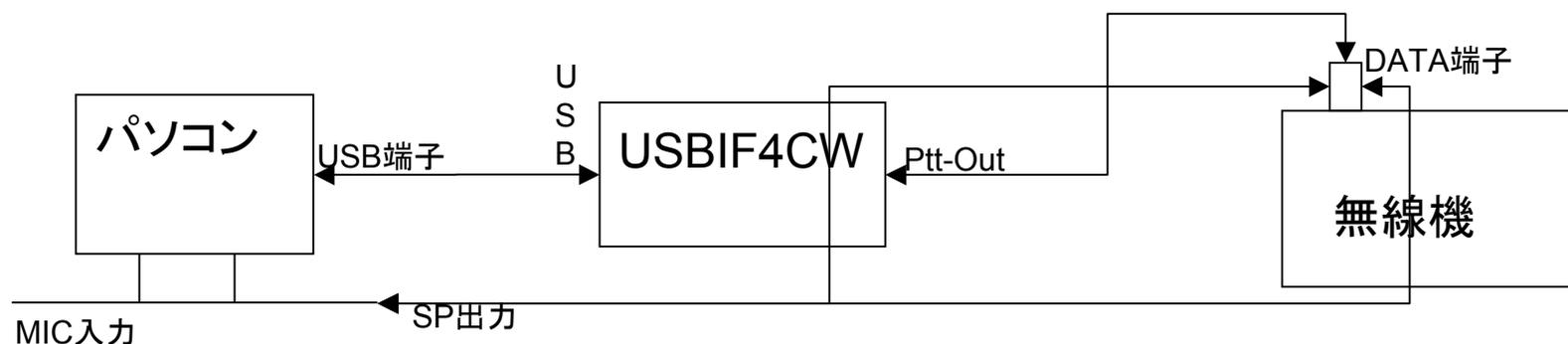
運用する設備は？

必要とするPCスペック

- Windows XP以降のOSが走るパソコン。
Linux、OS-X、他のUnix系OSでも走るソフト有り
- 動作クロック1.5GHzかそれ以上のCPU。
(CORE3以上あれば十分です)
- 100MBの空きメモリ。
- 1024x768以上の解像度をもったディスプレイ
(大きいほどよい)
- 48KHzサンプリングができるオーディオ入出力
- パソコンの時刻をUTCに対して±0.5秒以内の誤差で合わせられる手段。

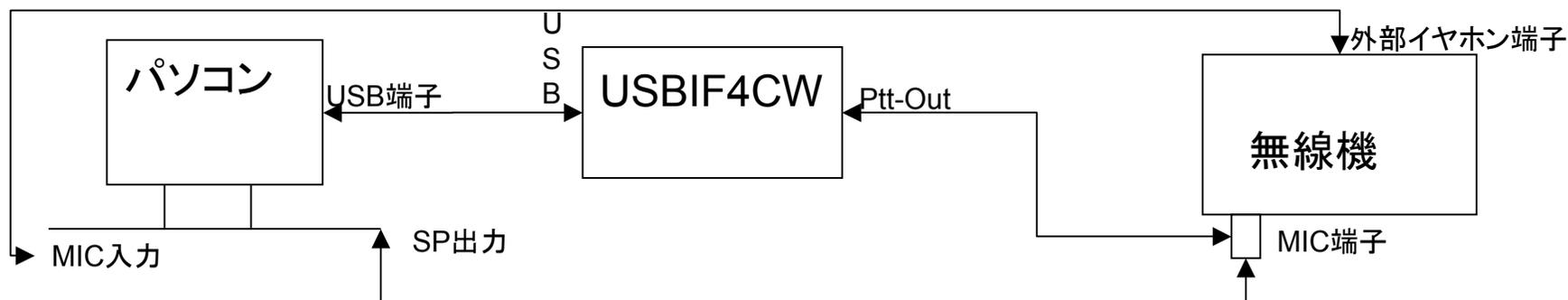
どのように接続するの？

- 1 . USBIF4CWを使用してDATAコネクタがある場合
 - ①USBIF4CWのPttOutは、コネクタPTTに接続。
 - ②パソコンのスピーカ出力は、コネクタDATAインに接続。
 - ③パソコンのマイク入力は、コネクタDATAアウトに接続。



どのように接続するの？

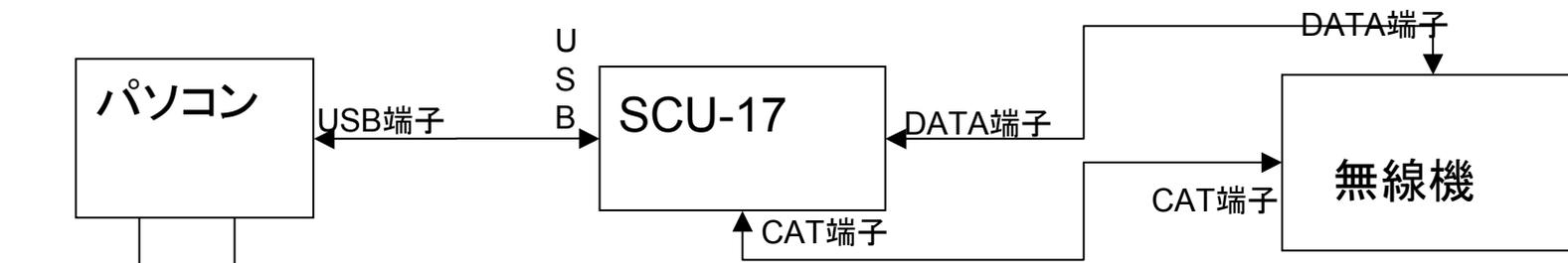
- 2 . USBIF4CWを使用してDATAコネクタが**ない**場合
- ①USBIF4CWのPttOutは、MIC端子のPTTに接続。
 - ②パソコンのスピーカ出力は、MIC端子の入力に接続。
 - ③パソコンのマイク入力は、外部イヤホン端子に接続。



どのように接続するの？

3 . YAESUインターフェース(SCU-17)を使用してYAESU無線機に接続の場合(FT-450を例に説明)

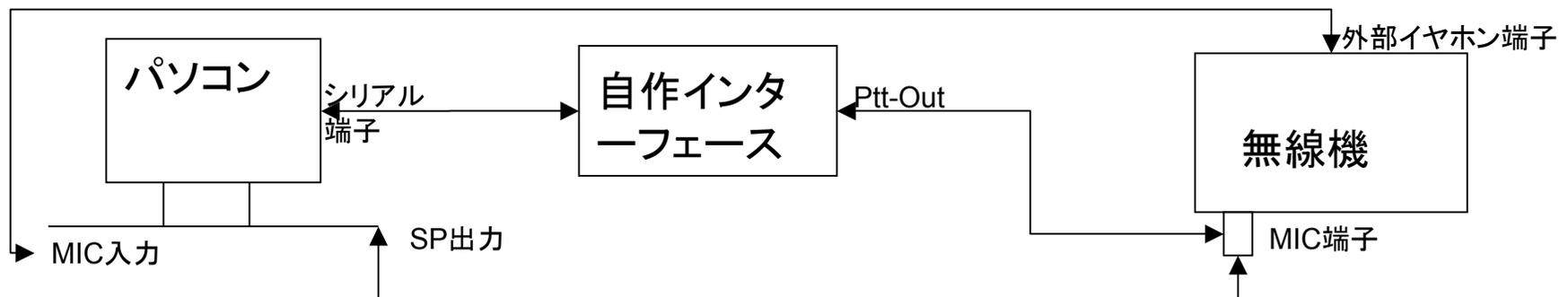
- ①パソコンのUSB端子とSCU-17のUSBを接続
- ②SCU-17のCAT端子と無線機のCAT端子を接続
- ③SCU-17のDATA端子と無線機RTTY/DATA端子を接続



どのように接続するの？

4. 自作インターフェースを使用してDATAコネクタがない場合

- ① 自作インターフェースのPttOutは、MIC端子のPTTに接続。
- ② パソコンのスピーカ出力は、MIC端子の入力に接続。
- ③ パソコンのマイク入力は、外部イヤホン端子に接続。



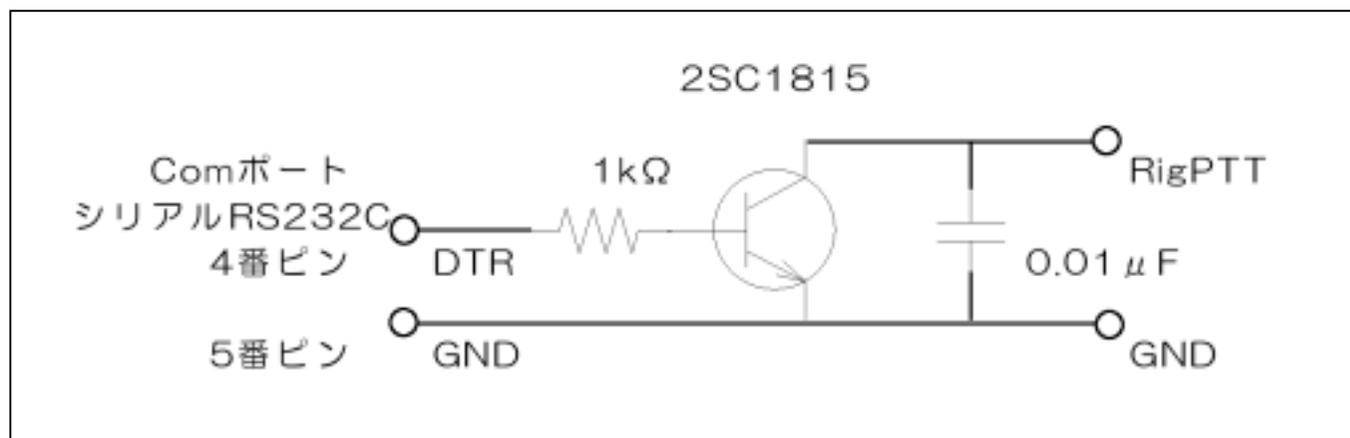
自作の方法

パソコンのシリアルインターフェース (RS232C) の4, 5ピンを使用。シリアルコネクタがない場合はUSB/シリアル変換ケーブルを用いても可能。

デバイスマネージャからcomポート番号を確認し、ソフトウェアにて設定すること。



← この場合 com3番



JT65で使用するソフトウェア

ここでは代表的に日本で使用されているソフトを紹介

- WSJT-X (本家)

従来のJT65に加えJT4やJT9そのほかQRA
64・MSK144などのモードを実装している。

- WSJT-X_JTDX

- JT65-HF HB9HQX-Edition

(デコードが深いといわれています)

- WSJT (EMEではよく使われている)

- JT65-HF (開発が終了しました)

補足ソフトウェア群

メインプログラムの他、あると便利なソフトを紹介

- ・Turbo HAMLOG(有名なので説明しません)
- ・JT-Linker(JTソフトとハムログの連携ソフト)
- ・JT-Alert(過去交信済み判定や各種アラート機能があります)

JT系最新情報入手するには

インターネットを使用して情報入手するのが一番早いです。

ここではお勧めするHPやFacebookを紹介します。

・JH3ECAさんのHP

こまめに最新ソフト群を掲載しているほか、免許申請系も充実しています。

・Facebook: WSJT-X Community (英語)

非公開グループです。このグループに参加しないと最新WSJT-Xソフトが入手できません。

JT系最新情報入手するには

- ・JT65 JT9 デジタルモードのinformation exchange
日本のFaceBookグループです。7N4NDL竹中さんが主体となっています。
最新情報の掲示や独り言、国内QSOにおける、ある程度の約束事などを掲載しています。

JT系オンエア一周波数 (FaceBookから転載)

- ・狭帯域データ通信が可能な周波数帯ですので、他モードも使用されています。譲り合っでの運用をお願いします。
(決してこの時間帯占有にならない様配慮ください。)
- ・1.9MHz～7MHz帯では、極力JT9をお使いください。JT65を使用される場合は、200Hz～1500Hzの範囲でお願いします

JH3ECA/中島OMのHP情報を一部変更しての転載となります

JT系オンエア一周波数 (FaceBookから転載)

- デジタルモード送信スケジュール (1/19 7.101MHz関係の表現変更 & YAESUコンテスト情報削除)
- 下記内容にて、デジタルモードの送信実験を行っています興味のある方は、振るって参加願います。

■ 時間帯 モード

時間帯 : 20:00 ~ 21:00 (JST)。前後有り

1.9MHz WSPR-2/JT9/JT65A/WSJT-P

3.5MHz JT65A/JT9/FlowText-1010p/WSJT-P

7MHz JT65A/JT9/FlowText-1010p/WSJT-P

50MHz JT65A/FlowText-1010p/WSJT-P

144MHz JT65A/FlowText-1010p/WSJT-P

430MHz JT65A/JT65B/FlowText-1010p/WSJT-P

1200MHz JT65A/JT65B/JT65C/FlowText-1010p/WSJT-P

WSJT-PはWSJT-Picture

JT系オンエア一周波数 (FaceBookから転載)

■時間帯 モード

時間帯 :07:00~08:00(JST)

7MHz ROS

・ROSのスケジュールは、JH3ECA/中島OMのHPにはありません

JT系オンエア一周波数 (FaceBookから転載)

■曜日 周波数

月曜日 1.909MHz(USB)

火曜日 3.531MHz (USB)

水曜日 7.041MHz (USB)

木曜日 50.276MHz (USB)

木曜日 7.101MHz (USB)

金曜日 144.460MHz (USB)

土曜日 430.510MHz (USB)

土曜日 7.0xxMHz (USB) ROS ※検討中

日曜日 1296.600MHz (USB)

WSJT-Xの画面

The screenshot displays the WSJT-X v1.7.0-rc3 interface. At the top, there are two large tables for monitoring activity:

Band Activity					Rx Frequency				
UTC	dB	DT	Freq	Message	UTC	dB	DT	Freq	Message

Below these tables is a control bar with buttons: Log QSO, Stop, Monitor (highlighted in green), Erase, Decode, Enable Tx, Halt Tx, and Tune.

The main control area includes:

- A mode selector set to 40m.
- A frequency display showing 7.076 000.
- A signal strength meter on the left showing 53.5 dB.
- DX Call (JR7RHO) and DX Grid (PM98) fields.
- Azimuth (Az: 23) and distance (163 mi) indicators.
- Tx and Rx frequency settings (both at 1157 Hz).
- Buttons for Tx even/1st, Tx JT65 #, Tx ← Rx, Rx ← Tx, and Lock Tx=Rx (checked).
- Buttons for Calling CQ and Answering CQ, with sub-options for CQ, Grid, dB, R+dB, RRR, and 73.
- Message type selection: Gen msg (selected) and Free msg.
- A call sign field containing RR5WDP73C0921.
- A Report -15 dropdown.
- A power control slider on the right.
- A date and time display showing 2017 1 20 22:51:03.

At the bottom, a status bar shows "Receiving" (highlighted in green), the mode "JT9+JT65", and a progress indicator "3/60 WD:6m".

WSJT-Xの設定

Settings

General Radio Audio Tx Macros Reporting Frequencies Colors Advanced

Station Details

My Call Select tab to change configuration parameters. My Grid

Message generation for type 2 compound callsign holders:

コールサインとグリッドロケータを入力

Display

Blank line between decoding periods

Display distance in miles

Tx messages to Rx frequency window

Show DXCC entity and worked before status

Behavior

Monitor off at startup Enable VHF/UHF/Microwave features

Monitor returns to last used frequency Allow Tx frequency changes while transmitting

Double-click on call sets Tx enable Single decode

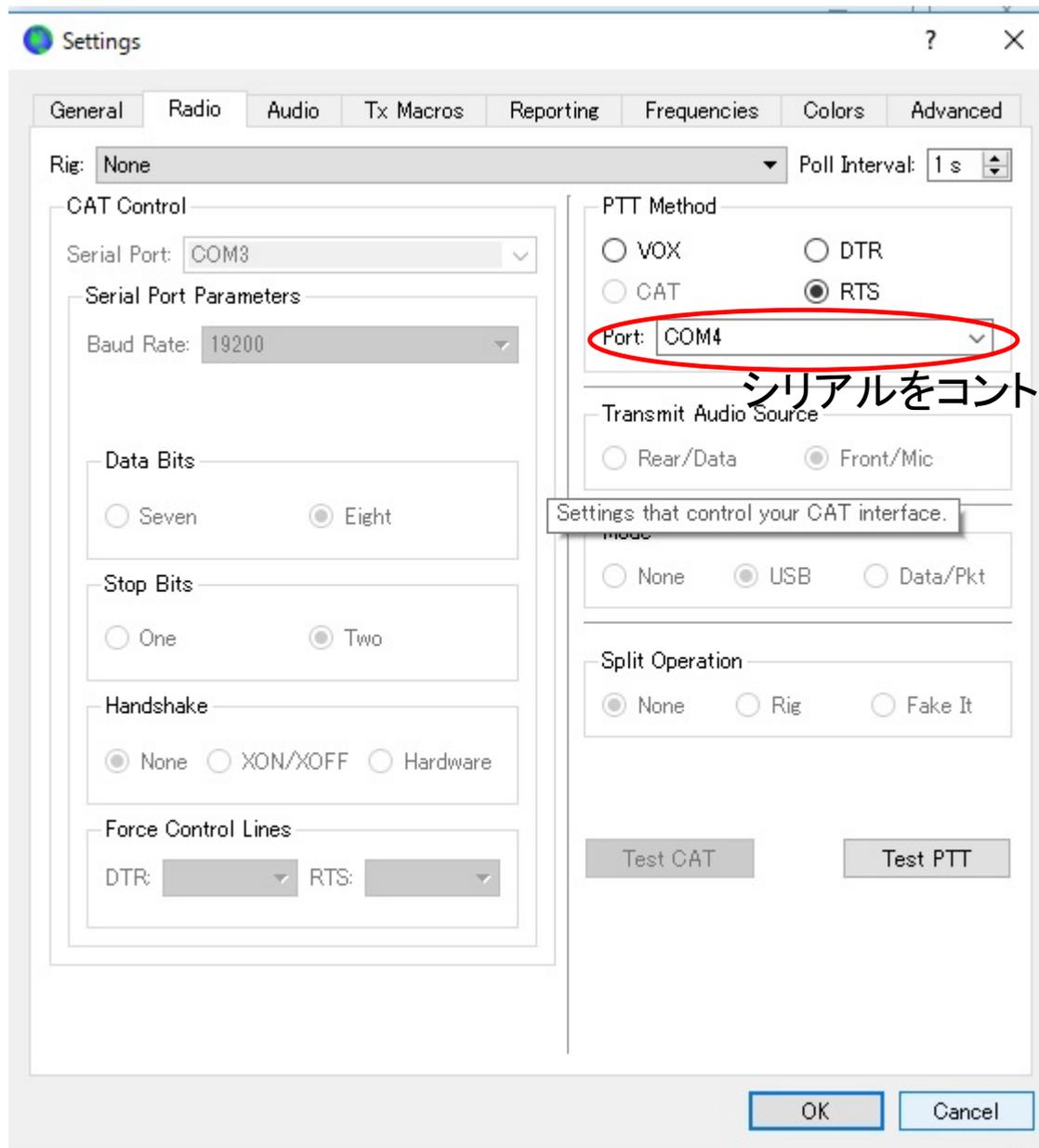
Disable Tx after sending 73 Decode after EME delay

Tx watchdog:

CW ID after 73 Periodic CW ID Interval

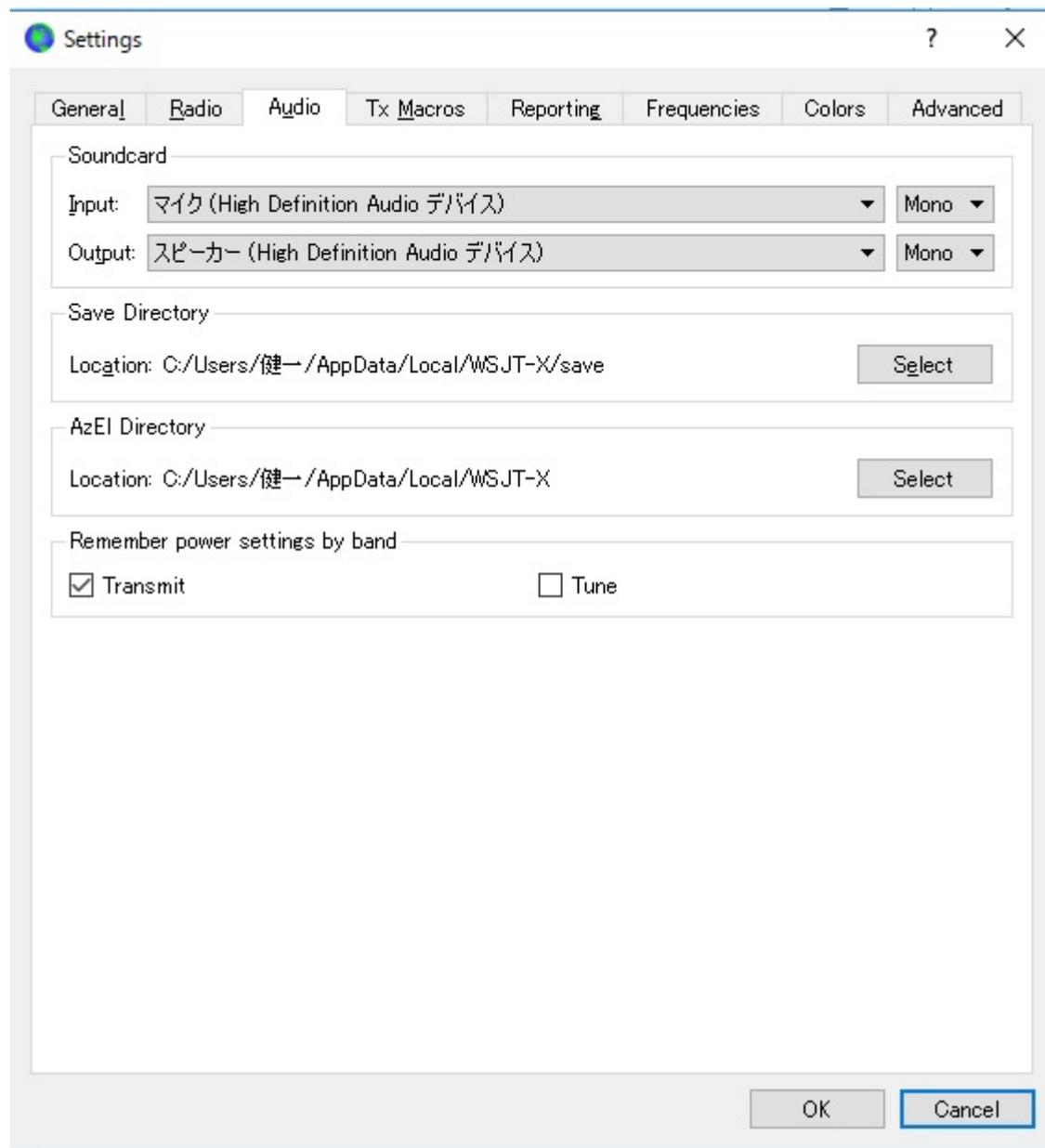
ダブルクリックでQSOがスタートできるようにする

WSJT-Xの設定



シリアルをコントロールするポートを選択する

WSJT-Xの設定



WSJT-Xの使用方法

WSJT-X v1.7.0-rc3 by K1JT

File Configurations View Mode Decode Save Help

Band Activity					Rx Frequency				
UTC	dB	DT	Freq	Message	UTC	dB	DT	Freq	Message
2354	-20	0.1	316 #	JR7RHO ROLY R-07	2318	-10	0.4	1166 #	R7KKO JQ2SGN PM94
2354	-14	0.1	519 #	UI9O JI1QNM R-14	2319	-20	-0.1	1166 #	CQ R7KKO NA
----- 40m -----					2320	-12	0.4	1166 #	R7KKO JQ2SGN PM94
2355	-10	-0.1	519 #	JI1QNM UI9O RR73	2322	-10	0.4	1166 #	R7KKO JQ2SGN -12
2355	-14	0.4	1268 #	ROLY JR7RHO R-06	2323	-20	-0.4	1167 #	1C5I8KP?/+BT/
2355	-1	1.6	1586 #	CQ JE6RFO PM52 ~Japan	2324	-9	0.4	1166 #	R7KKO JQ2SGN 73
2355	-1	-0.4	1760 #	4Z4DX UAOLVO PN53	2325	-18	-0.3	1167 #	CQ DX R7KKO KN74
2356	-1	0.1	1268 #						
2357	-9	-0.1	519 #						
2357	-13	0.4	1268 #						

CQ局をマウス左2回クリックでQSOがスタートする

オーディオゲインレベルの調整

AudioOutレベルの調整

Erase Decode Enable Tx Halt Tx Tune

40m 7.076 000

DX Call DX Grid Tx even/1st Tx JT65 #

JR7RHO PM98 Tx 1157 Hz Tx ← Rx

Az: 23 163 mi Rx 1157 Hz Rx ← Tx

Lookup Add Lock Tx=Rx

Report -15

Calling CQ Answering CQ Pwr

CQ Grid

dB R+dB

RRR 73

Gen msg

Free msg

RR5WDP73C0921

Receiving JT9+JT65 38/60 WD:6m

WSJT-Xの使用方法

The screenshot shows the WSJT-X v1.7.0-rc3 interface. The main window is divided into two tables: "Band Activity" on the left and "Rx Frequency" on the right. Below these tables are buttons for "Log QSO", "Stop", and "Monitor". A frequency display shows "7.076 000" with a "40m" band selection dropdown circled in red. To the right, there are controls for "Calling CQ" and "Answering CQ", including a "Pwr" slider and a "RRR" field. A date and time display shows "2017 1 20 23:58:38".

Band Activity					Rx Frequency				
UTC	dB	DT	Freq	Message	UTC	dB	DT	Freq	Message
2354	-20	0.1	316 #	JR7RHO R0LY R-07	2318	-10	0.4	1166 #	R7KKO JQ2SGN PM94
2354	-14	0.1	519 #	UI90 JI1QNM R-14	2319	-20	-0.1	1166 #	CQ R7KKO NA
----- 40m					2320	-12	0.4	1166 #	R7KKO JQ2SGN PM94
2355	-10	-0.1	519 #	JI1QNM UI90 RR73	2322	-10	0.4	1166 #	R7KKO JQ2SGN -12
2355	-14	0.4	1268 #	R0LY JR7RHO R-06	2323	-20	-0.4	1167 #	1C5I8KP?/+BT/
2355	-1	1.6	1586 #	CQ JE6RFO PM52 ~Japan	2324	-9	0.4	1166 #	R7KKO JQ2SGN 73
2355	-1	-0.4	1760 #	4Z4DX UA0LVO PN53	2325	-18	-0.3	1167 #	CQ DX R7KKO KN74
----- 40m									
2356	-1	0.1	1268 #	JR7RHO R0LY -07					
----- 40m									
2357	-9	-0.1	519 #	CQ DX UI90 NO15 ~AS Russia					
2357	-13	0.4	1268 #	R0LY JR7RHO R-06					
2357	-1	-0.4	1760 #	4Z4DX UA0LVO R-2					

QSOを止めたり、間違えた場合にクリックする

運用周波数の設定、プルダウンから選択する

WSJT-Xの使用方法

WSJT-X v1.7.0-rc3 by K1JT

File Configurations View Mode Decode Save Help

Band Activity

UTC	dB	DT	Freq	Message
2354	-20	0.1	316 #	JR7RHO R0LY R-07
2354	-14	0.1	519 #	UI90 JI1QNM R-14
----- 40m				
2355	-10	-0.1	519 #	JI1QNM UI90 RR73
2355	-14	0.4	1268 #	R0LY JR7RHO R-06
2355	-1	1.6	1586 #	CQ JE6RFO PM52 ~Japan
2355	-1	-0.4	1760 #	4Z4DX UA0LVO PN53
----- 40m				
2356	-1	0.1	1268 #	JR7RHO R0LY -07
----- 40m				
2357	-9	-0.1	519 #	CQ DX UI90 NO15 ~AS Russia
2357	-13	0.4	1268 #	R0LY JR7RHO R-06
2357	-1	-0.4	1760 #	4Z4DX UA0LVO R-23

Rx Frequency

UTC	dB	DT	Freq	Message
2318	-10	0.4	1166 #	R7KKO JQ2SGN PM94
2319	-20	-0.1	1166 #	CQ R7KKO NA
2320	-12	0.4	1166 #	R7KKO JQ2SGN PM94
2322	-10	0.4	1166 #	R7KKO JQ2SGN -12
2323	-20	-0.4	1167 #	1C5I8KP?/+BT/
2324	-9	0.4	1166 #	R7KKO JQ2SGN 73
2325	-18	-0.3	1167 #	CQ DX R7KKO KN74

Log QSO Stop Monitor Erase Dec

40m 7.076 000

60+
50
40
30
20
10
0
43.7 dB

DX Call DX Grid
JR7RHO PM98
Az: 23 163 mi
Lookup Add

Tx even/1st Tx JT65 #
Tx 1157 Hz Tx ← Rx
Rx 1157 Hz Rx ← Tx
 Lock Tx=Rx
Report -15

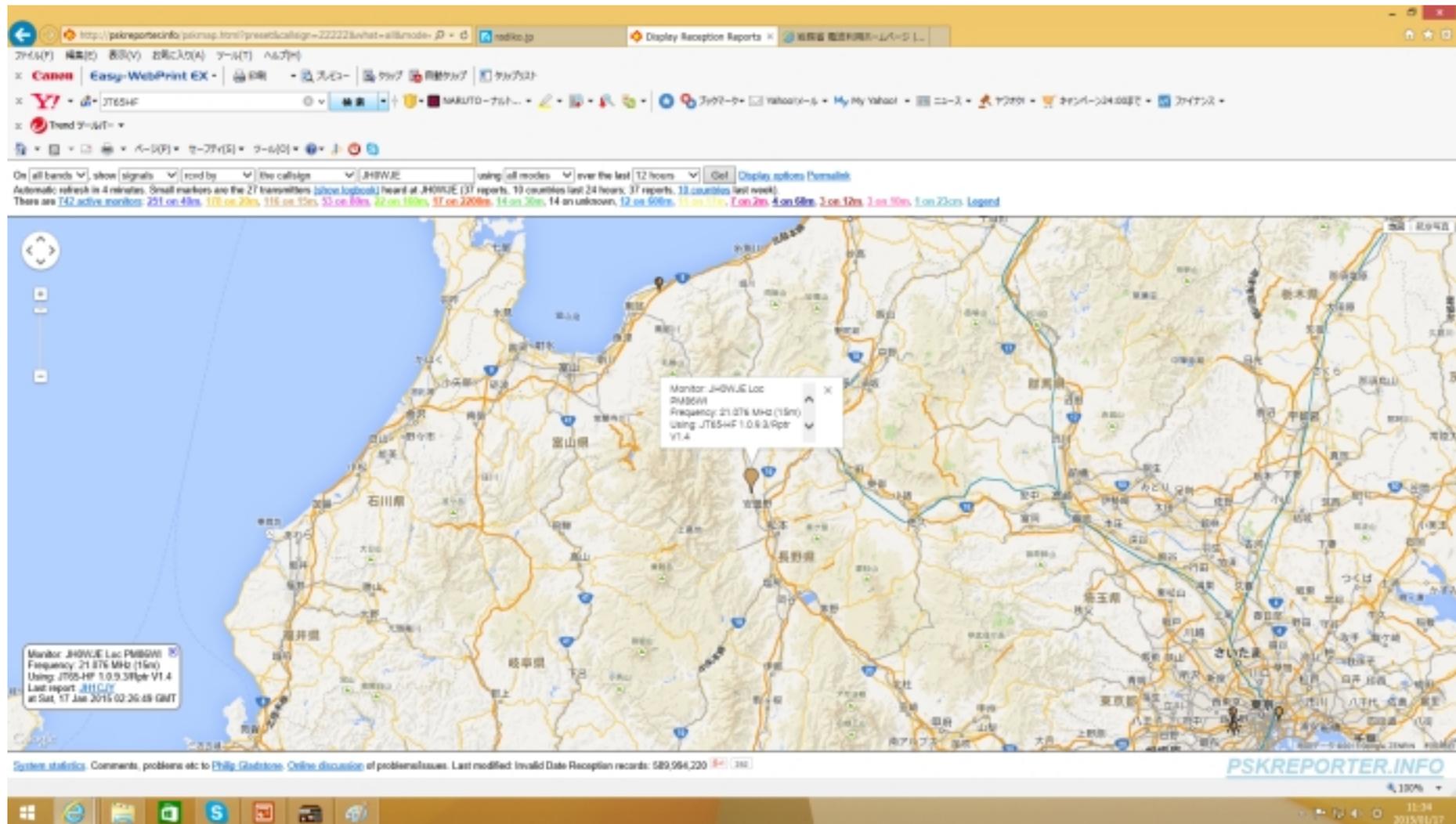
2017 1 20
23:58:38

Calling CQ Answering CQ Pwr
CQ Grid
dB R+dB
RRR 73
Gen msg
Free msg
RR5WDP73C0921

Receiving JT9+JT65 38/60 WD:6m

QSOするためのコマンドボタン

PSKRにアップされた様子



この画面で運用している局、お空のコンディション状況がわかる

局免許の変更申請

局免許を変更する必要があります。

JT系はF1Dに該当します。

使用するアプリが搭載しているモードは一度の手間で届出することをお勧めします。

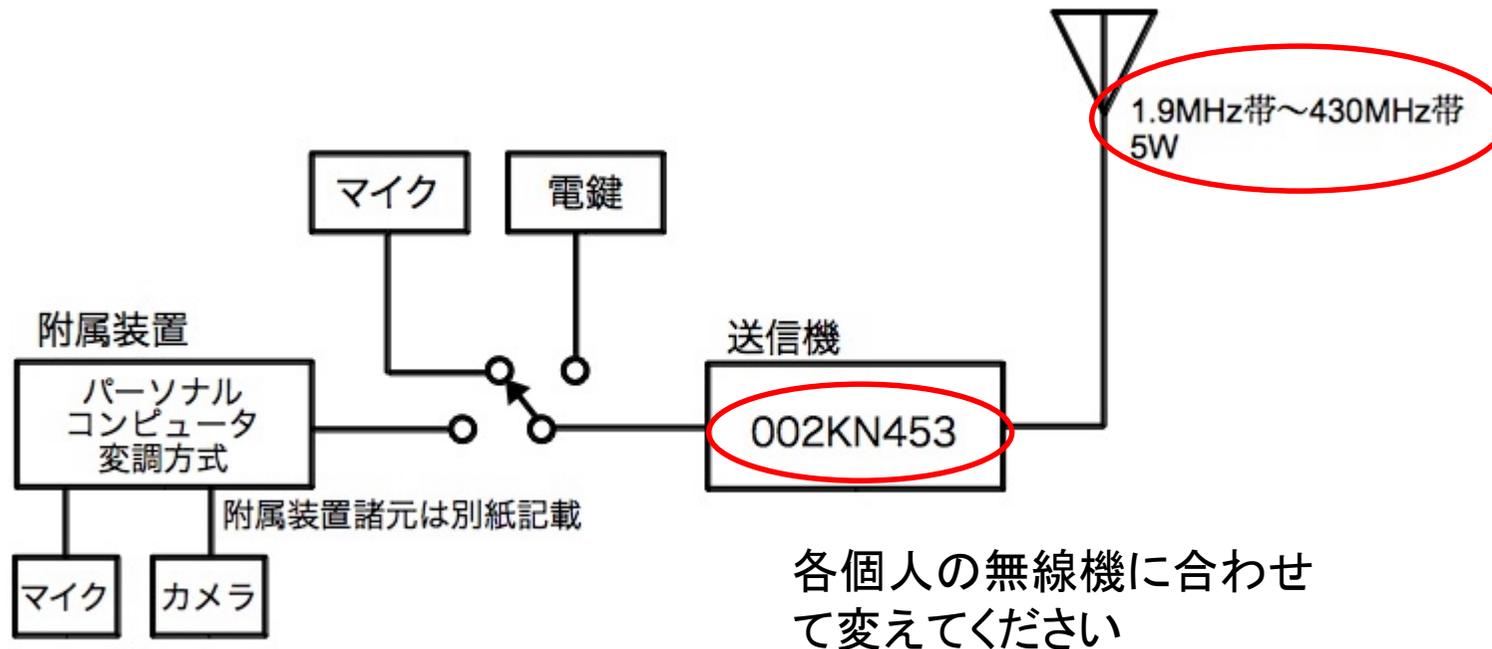
無線機に付加装置を付けた形での変更となります。

送信機系統図と付属装置諸元を電子データで添付する。

電子申請届出Liteで申請可能。

送信機系統図の例

第_送信機系統図



付属諸元表の例

設備名称	パーソナルコンピュータ変調方式		使用する 送信機				
装置の名称 または種類	方式・規格等						
JT65	方式	65FSK					
	通信速度	2.7ホ ^ズ 、5.4ホ ^ズ 、10.8ホ ^ズ					
	周波数偏移幅	+174.96Hz、+349.92Hz、 +699.84Hz					
	符号構成	JT65					
	副搬送波周波数	1,270.5Hz					
	電波形式	F1D					

付属諸元表の例

設備名称	パーソナルコンピュータ変調方式		使用する 送信機
装置の名称 または種類	方式・規格等		
JT9	方式	9FSK	
	通信速度	0.114ボート〜3.4ボート	
	周波数偏移幅	0.4〜15.6Hz	
	符号構成	JT9	
	副搬送波周波数	1500HZ	
	電波形式	F1D	

付属諸元表の例

設備名称	パーソナルコンピュータ変調方式		使用する 送信機
装置の名称 または種類	方式・規格等		
JT44	方式	44FSK	
	通信速度	5.38ホ ^ン	
	周波数偏移幅	±242.25Hz	
	符号構成	JT44	
	副搬送波周波数	-----	
	電波形式	F1D	

付属諸元表の例

設備名称	パーソナルコンピュータ変調方式		使用する 送信機
装置の名称 または種類	方式・規格等		
JT4	方式	4FSK	
	通信速度	47.1ボート	
	周波数偏移幅	+17.5Hz/+35Hz/+70Hz/+157.5Hz/+315Hz/+630Hz/+1260Hz	
	符号構成	60Hz JT44	
	副搬送波周波数	1270.5Hz	
	電波形式	F1D	

付属諸元表の例

設備名称	パーソナルコンピュータ変調方式		使用する 送信機
装置の名称 または種類	方式・規格等		
QRA64	方式	64FSK	
	通信速度	1736ボート〜27778ボート	
	周波数偏移幅	+109.37〜175.1Hz	
	符号構成	QRA64	
	副搬送波周波数	37 × 7 Costas Arrays at	
	電波形式	Tones[2660413] F1D	

付属諸元表の例

設備名称	パーソナルコンピュータ変調方式		使用する 送信機				
装置の名称 または種類	方式・規格等						
WSPR	方式	4FSK					
	通信速度	1.46ホ ^ン					
	周波数偏移幅	±6Hz					
	符号構成	WSPR					
	副搬送波周波数						
	電波形式	F1D-----					

運用のノウハウ(赤字は重要)

- ① これからHF帯でJT65を**安直**に始めようとお考えの方は、**WSJT-X**でQRVされることをお勧めします。
- ② **時刻設定はUTC(協定世界時) ± 0.5sec以内とする。**
時間ずれがある場合相手にデコードされません。
- ③ 運用を開始するにあたっては、すでに運用中の局に妨害を与えないよう細心の注意を払う。また交信中の局の呼び出しは順序良く並んで行う。
SSBでいうところのハイパワー呼び倒しは通用しない。
相手にはデコードされているので、要注意人物になりやすい。
- ④ Modeは全バンドを通じて**USB**で運用する。
- ⑤ デコード時間を最小化するにはDECODE設定を“ Fast ”にすれば遅延を最小化でき速やかにデコードできる。

運用のノウハウ

- ⑥送信出力は、自局の機種・アンテナ等を踏まえ輻射電力5W程度(国内)でオペレーションを心掛ける。
- ⑦ W6CQZ/Mr.J.C.Largeは「良好なアンテナがあれば30W程度で十分です」とアナウンスしている。
- ⑧ 通常のQRP運用はCWが5W,SSBが10W以下とされているが、JTはQRP運用は1W以下とする。
- ⑨ PCに入力するAF信号にハム等のノイズやRFの廻り込みがないこと。また **入力レベルを過大としないこと。**
- ⑩ PCのAF出力信号が送信機に入り、歪みのない綺麗な電波が作られていること。
- ⑪ 送信機の**スピーチプロセッサーやコンプレッサーは使用しない。**またALCは**ゼロまたは規定内で最小**に設定する。
- ⑫ 多くの局から呼び出しを受けている局をコールする場合は、CQを受信した周波数から $\pm 50\text{Hz}$ 以内の範囲で僅かに離調してCallすると応答を受ける確率が高くなる。

運用のノウハウ

⑬ 移動運用の場合、法規制に従わなければならない場合以外は、Prefix/Suffixは使わず、自由文メッセージで“ DE JF10KX/9J ”とか“ DE JA20P/1 ”で移動先表示をすることを推奨します。

⑭ オフバンドに注意！！

最近JT系によるオフバンドQSOによって検挙・摘発されている例がちよくちよく見受けられます。

三浦電波監視センターは見ています。

3.5MHz系:3.576MHz(ついついの人が多い)

7MHz系:7.045~7.100(7.076MHz国内QSOはダメ)

上記周波数帯は外国のアマチュア局とのデータ通信にも使用することができる。

14MHz系:免許がないのにオンエアー

18MHz系:4級免許の方がついついオンエアー

さあ、始めましょう

**WORK THE WORLD WITH
JT65 AND JT9**

*Digital communication
via Amateur Radio!*

Steve Ford, WB8IMY

ARRL The national association for
AMATEUR RADIO

The graphic features a blue background with a world map and binary code. It displays several screenshots of the JT65 and JT9 software interfaces, showing various data tables and control panels. The ARRL logo is positioned at the bottom center.