

JT65を始めてみよう

2017年長野県支部大会資料

本日の目次

- ・JT65とは
- ・JT65のQ S Oは？
- ・運用するための設備
- ・免許申請の方法
- ・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)
- ・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。

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ります。

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ます。

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(DX)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。

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。
接続方法も変わることはない。

パソコン



インターフェース



無線機



運用する設備は？

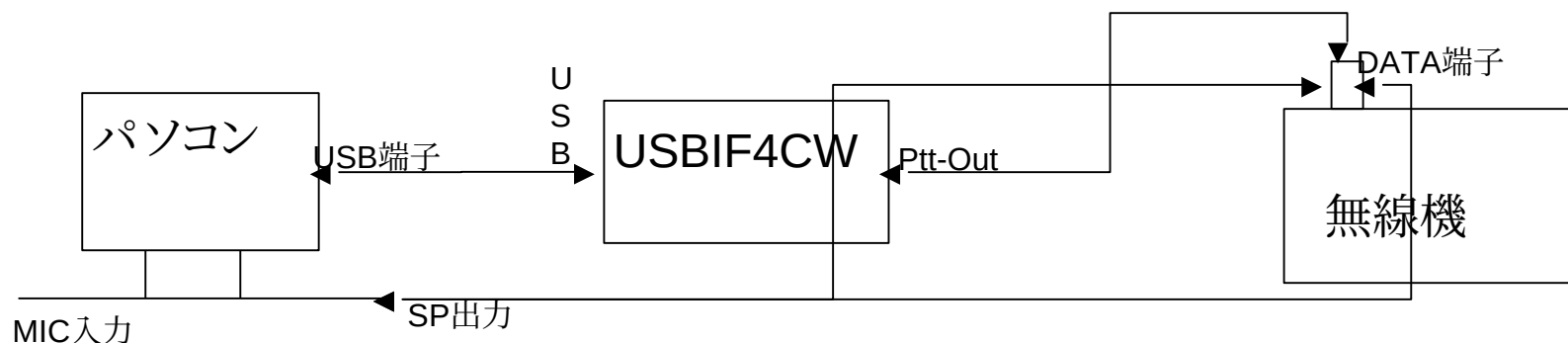
必要とするPCスペック

- **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

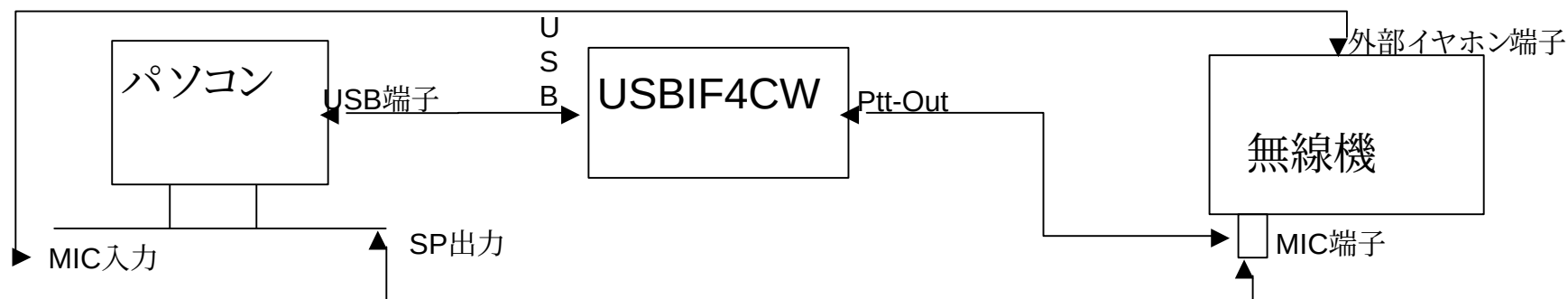
- ①USBIF4CWのPttOutは、コネクタPTTに接続。
- ②パソコンのスピーカ出力は、コネクタDATAインに接続。
- ③パソコンのマイク入力は、コネクタDATAアウトに接続。



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

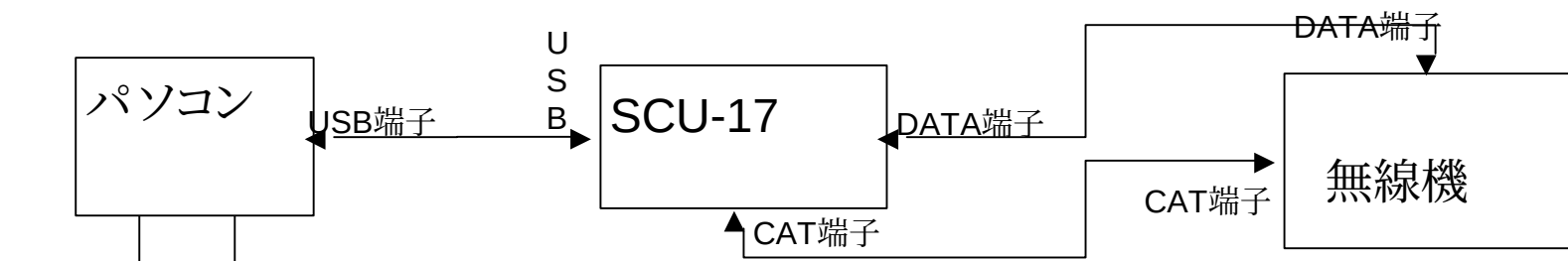
- ①USBIF4CWのPttOutは、MIC端子のPTTに接続。
- ②パソコンのスピーカ出力は、MIC端子の入力に接続。
- ③パソコンのマイク入力は、外部イヤホン端子に接続。



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)

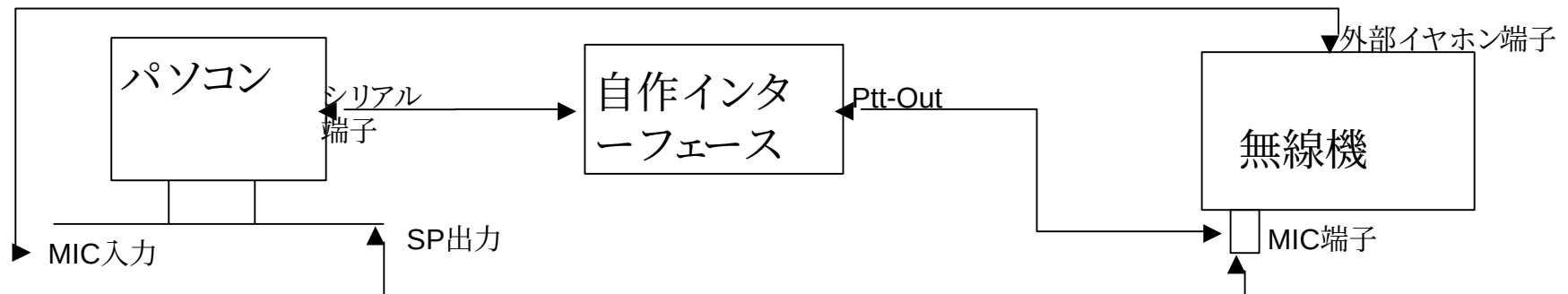
- ① パソコンのUSB端子とSCU-17のUSBを接続
- ② SCU-17のCAT端子と無線機のCAT端子を接続
- ③ SCU-17のDATA端子と無線機RTTY/DATA端子を接続



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。



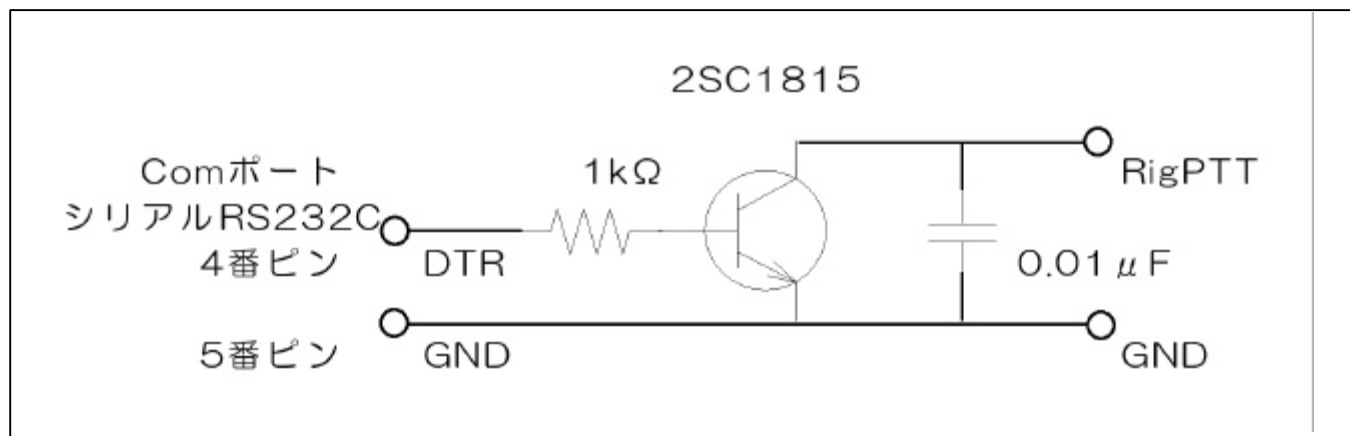
自作の方法

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



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。

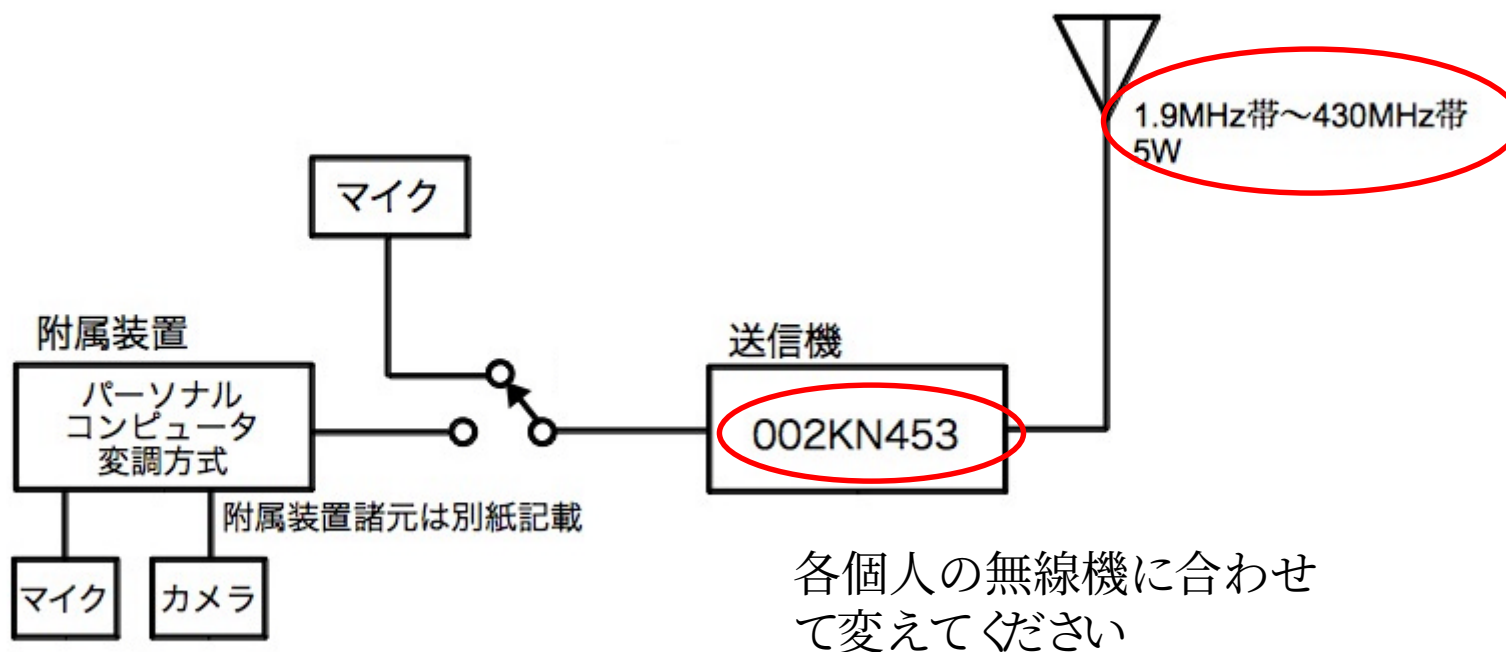
無線機に付加装置を付けた形での変更となります。

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ボート、5.4ボート、10.8ボート	
	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	

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) $\pm 0.5\text{sec}$ 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。

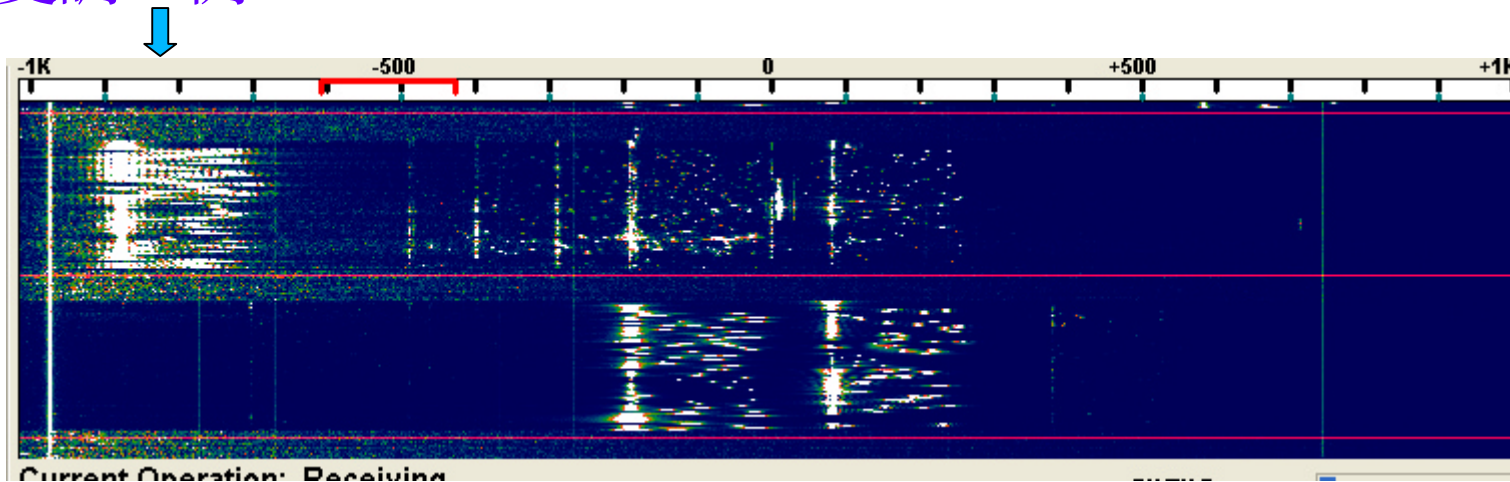
運用のノウハウ

- 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。
- 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。**

運用のノウハウ

- 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。

過変調の例



- ⑪ 送信機のスピーチプロセッサやコンプレッサは使用しない。またALCはゼロまたは規定内で最小に設定する。
マイクロホンの接続に注意

運用のノウハウ

- 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±50Hz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。

- 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。

運用のノウハウ

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** (むいついの人が多い)

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

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 (T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系最新情報を入手するには

インターネットを使用して情報を入手するのが一番早い。
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系最新情報を入手するには

・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QS0における、
ある程度の約束事などを掲載しています。

JT系オンエアー周波数 (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。譲り合って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を使いましょう。
JT65を使用される場合は、200Hz～1500Hzの範囲を推奨します。

JH3ECA/中島OMのHP情報を一部変更しての転載となります

JT系オンエアー周波数 (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系オンエアー周波数 (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系オンエアー周波数 (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

WSJT-X v1.7.0-rc3 by K1JT

File Configurations View Mode Decode Save Help

Band Activity

UTC	dB	DT	Freq	Message
-----	----	----	------	---------

Rx Frequency

UTC	dB	DT	Freq	Message
-----	----	----	------	---------

Log QSO

Stop

Monitor

Erase

Decode

Enable Tx

Halt Tx

Tune

40m

7.076 000

60+

50

40

30

20

10

0

53.5 dB

DX Call

JR7RHO

Az: 23

Lookup

DX Grid

PM98

163 mi

Add

☐ Tx even/1st

Tx 1157 Hz

Rx 1157 Hz

☒ Lock Tx=Rx

Report -15

Tx JT65 #

Tx ← Rx

Rx ← Tx

Calling CQ

CQ

dB

RRR

Gen msg

RR5WDP73C0921

Answering CQ

Grid

R+dB

73

Free msg

Pwr

Receiving

JT9+JT65

3/60 WD:6m

WSJT-Xの設定

The screenshot shows the 'Settings' dialog box for WSJT-X, with the 'General' tab selected. The 'Station Details' section contains two text input fields: 'My Call:' and 'My Grid:'. The 'My Call:' field contains 'JH' and has a tooltip that says 'Select tab to change configuration parameters.' The 'My Grid:' field contains 'PM86wi'. Below these fields is a dropdown menu for 'Message generation for type 2 compound callsign holders:' set to 'Full call in Tx3'. The 'Display' section has four checkboxes: 'Blank line between decoding periods' (unchecked), 'Display distance in miles' (checked), 'Tx messages to Rx frequency window' (checked), and 'Show DXCC entity and worked before status' (unchecked). There are 'Font...' and 'Decoded Text Font...' buttons to the right. The 'Behavior' section has several checkboxes: 'Monitor off at startup' (unchecked), 'Monitor returns to last used frequency' (unchecked), 'Double-click on call sets Tx enable' (checked), 'Disable Tx after sending 73' (checked), 'Tx watchdog: 6 minutes' (dropdown), 'CW ID after 73' (unchecked), 'Enable VHF/UHF/Microwave features' (unchecked), 'Allow Tx frequency changes while transmitting' (unchecked), 'Single decode' (unchecked), and 'Decode after EME delay' (unchecked). There is also a 'Periodic CW ID Interval: 0' dropdown. At the bottom are 'OK' and 'Cancel' buttons.

Settings

General Radio Audio Tx Macros Reporting Frequencies Colors Advanced

Station Details

My Call: JH Select tab to change configuration parameters. My Grid: PM86wi

Message generation for type 2 compound callsign holders: Full call in Tx3

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

Font...

Decoded Text Font...

Behavior

☐ Monitor off at startup

☐ Monitor returns to last used frequency

☒ Double-click on call sets Tx enable

☒ Disable Tx after sending 73

Tx watchdog: 6 minutes

☐ CW ID after 73

☐ Enable VHF/UHF/Microwave features

☐ Allow Tx frequency changes while transmitting

☐ Single decode

☐ Decode after EME delay

Periodic CW ID Interval: 0

OK Cancel

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

The screenshot shows the 'Settings' dialog box for WSJT-X, specifically the 'Radio' tab. The 'Rig' is set to 'None' and the 'Poll Interval' is '1 s'. The 'CAT Control' section on the left includes a 'Serial Port' dropdown set to 'COM3', 'Serial Port Parameters' with a 'Baud Rate' of '19200', 'Data Bits' set to 'Eight', 'Stop Bits' set to 'Two', 'Handshake' set to 'None', and 'Force Control Lines' with 'DTR' and 'RTS' dropdowns. The 'PTT Method' section on the right has radio buttons for 'VOX', 'DTR', 'CAT', and 'RTS', with 'RTS' selected. Below this, the 'Port' dropdown is set to 'COM4' and is circled in red. The 'Transmit Audio Source' has 'Rear/Data' and 'Front/Mic' options, with 'Front/Mic' selected. The 'Mode' section has 'None', 'USB', and 'Data/Pkt' options, with 'USB' selected. The 'Split Operation' has 'None', 'Rig', and 'Fake It' options, with 'None' selected. At the bottom are 'Test CAT' and 'Test PTT' buttons. The 'OK' and 'Cancel' buttons are at the very bottom.

Settings

General Radio Audio Tx Macros Reporting Frequencies Colors Advanced

Rig: None Poll Interval: 1 s

CAT Control

Serial Port: COM3

Serial Port Parameters

Baud Rate: 19200

Data Bits

☐ Seven ☒ Eight

Stop Bits

☐ One ☒ Two

Handshake

☒ None ☐ XON/XOFF ☐ Hardware

Force Control Lines

DTR: RTS:

PTT Method

☐ VOX ☐ DTR ☐ CAT ☒ RTS

Port: COM4

Transmit Audio Source

☐ Rear/Data ☒ Front/Mic

Mode

☐ None ☒ USB ☐ Data/Pkt

Split Operation

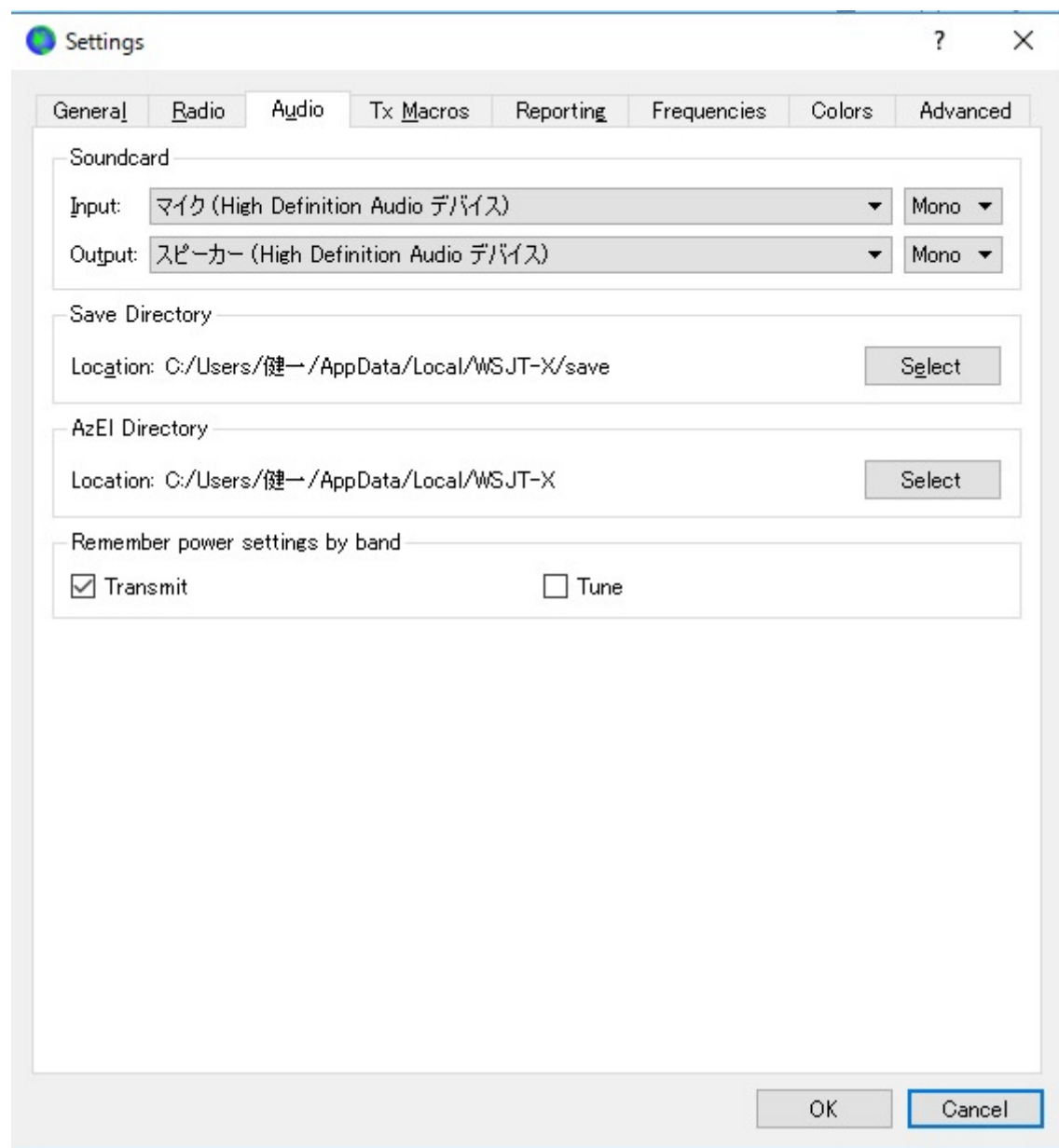
☒ None ☐ Rig ☐ Fake It

Test CAT Test PTT

OK Cancel

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 #	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 #	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

40m 7.076 000

DX Call DX Grid

JR7RHO PM98

Az: 23 163 mi

Lookup Add

Tx 1157 Hz Rx 1157 Hz

Report -15

Calling CQ Answering CQ

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

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 ROLY 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 #	ROLY 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 ROLY -07
----- 40m				
2357	-9	-0.1	519 #	CQ DX UI90 NO15 ~AS Russia
2357	-13	0.4	1268 #	ROLY JR7RHO R-06
2357	-1	-0.4	1760 #	4Z4DX UA0LVO R-2

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

40m 7.076 000

運用周波数の設定、プルダウンから選択する

QSOを止めたり、間違えた場合にクリックする

Calling CQ Answering CQ

CQ Grid

dB R+dB

RRR 73

Gen msg

Free msg

RR5WDP73C0921

2017 1 20 23:58:38

Receiving JT9+JT65 38/60 WD:6m

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 ROLY 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 #	ROLY 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 ROLY -07
----- 40m				
2357	-9	-0.1	519 #	CQ DX UI90 NO15 ~AS Russia
2357	-13	0.4	1268 #	ROLY 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 Decode

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

60+
50
40
30
20
10
0
43.7 dB

2017 1 20
23:58:38

Receiving JT9+JT65 38/60 WD:6m

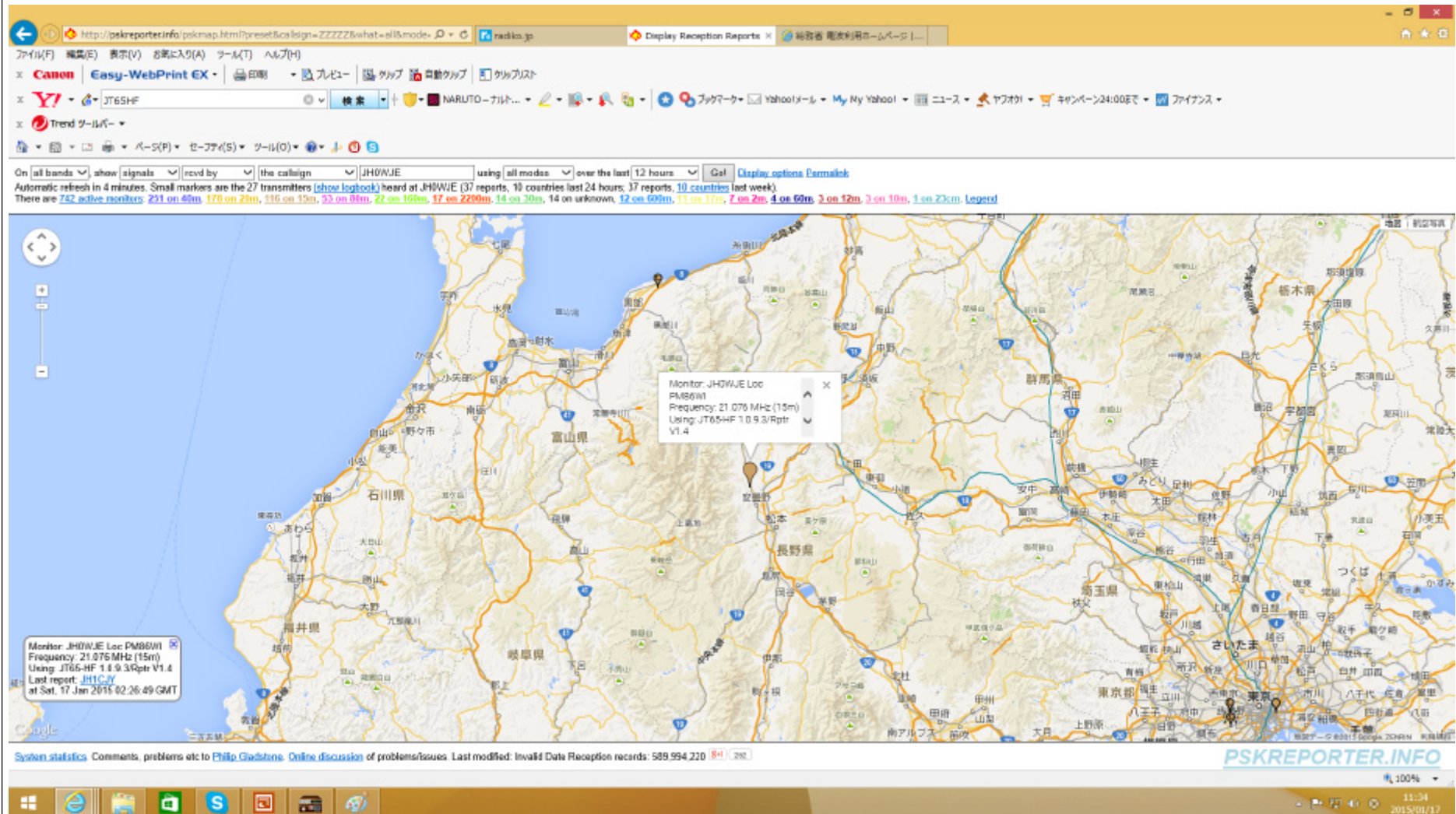
QSOするためのコマンドボタン

Calling CQ	Answering CQ
CQ	Grid
dB	R+dB
RRR	73

Gen msg

RR5WDP73C0921 Free msg

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

さあ、始めましょう

WORK THE WORLD WITH JT65 AND JT9

*Digital communication
via Amateur Radio!*

Steve Ford, WB8IMY



The screenshot displays the JT65/JT9 software interface. It features a world map in the background with a grid of latitude and longitude lines. Overlaid on the map are several windows. The top window shows a list of stations with columns for call sign, name, and location. Below this is a log window with columns for time, call sign, name, and location. The bottom window shows a list of stations with columns for call sign, name, and location. The interface is designed for digital communication via amateur radio, showing a list of stations and a log of contacts.

ARRL The national association for
AMATEUR RADIO