

2023年11月19日

JARL 滋賀県支部ハムのつどい

講演：先進(FT8)デジタルモードへの誘い



JA1FMN 山西

本資料は既にデジタルモードを運用されている方向け

発表内容一覧

- FT8 の仕様
- 使用する機材について
- FT8 などに使用するソフトウェア
- DX ペデションモードについて
- MSHV での運用
- 運用時に気をつけたいこと
- より微弱な信号を受信するために
- デジタルモード DX グループのご紹介

FT8 の仕様 8-FSK

- 帯域 50Hz (偏移 43.75Hz)
- 伝送速度 6.25baud
- 限界 S/N -21dB
- 1 送信のデーター量 : 77bits
- メッセージタイプ : 3bits
- コールサイン : 28bits x 2 ,
- 情報(GL, Report, RRR, 73) : 15bits
- Flag 等 : 3bit

※ FT8 の仕様は旧バージョンもある。
75bit 版など。最新版を使いましょう。

FT4 の仕様 4-FSK

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

使用する機材について

・ SSB トランシーバー

旧来のアナログ式無線機は周波数変動も大きく、また電源などの影響で微妙に QRH があり、本格的なデジタル通信には向かない。

OCX など基準発振器の高精度のものに入れ替えると使える場合は多い。無線機によりデコード率が大きく違う。なるべく新しい仕様に無線機を使いましょう。

IC-7300 など DSP 搭載の無線機を使うのが安定性、ノイズ対策などの観点からも FB。

・ コンピュータ

core i5 相当以上, 8GB メモリー。

短時間での多数局のデコードのため

実際 1 台の PC でデジタル通信ソフト、ブラウザ、ログソフト、関連ソフトなど多数稼働させるので上記のスペックは必要と思われれます。

- ・ 内蔵時計を正確に標準時に対して±1 秒以内時刻合わせソフトウェアも稼働させておく。

- ・ インターフェイス

PTT や CAT を制御する手段の装置

- ・ 接続ケーブル

受信出力・マイク入力・ USB ・ PTT

FT8 などに使用するソフトウェア

- ・ WSJT-X

- ・ JTDX

- ・ WSJT-Z

- ・ ROS - スペクトラム拡散通信 (Wi-Fi と同等)

同一周波数に他局が多数居ても構わず通信ができる面白いモード。

インターネットと融合しており別窓からインターネット経由でメッセージのやりとりができる。ただし秘話性が高いモードなので米国では免許にならず、米国以外と QSO できる。ROS が出始めた頃免許を受け CQ を出すと EU 方面からパイルを受けた経験があり。

当時日本で ROS モードに QRV している局は数局しかいなかった。

※ 最近は自動運転ソフトや海外ではロボット(ソフトウェア)が稼働して
交信相手の無線室に人間がいるとは限らない場合が多い。

RTTY の後期時代からロボット局が多く出没しています。(特に南半球の局に多い)

DX ペディションモードについて

- ・原則として DX ペディションでのみ使用。
- ・この運用スタイルでは、ペディション局側を「Fox」、呼出局側を「Hound (ハンター)」と、ソフトの設定が異なる。
- ・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る
- ・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る。
- ・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

トを送る。

- ・従って、1 回半の送受信で 5 局同時に交信が終了。
- ・理論的には 600 局/時間の交信が可能となる。
- ・帯域内のスプリット運用が必須。
- ・ Fox 局の運用周波数は通常の FT8 とは異なり、事前に公開。
- ・ Fox 局は 300-900Hz 送信。Hound 局の呼出しは、1000-4000Hz。
- ・ 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。

MSHV での運用

① DXpedition Mode (F/H) は標準周波数には送信しない仕様。

標準周波数の下側 3kHz 以内、上側 4kHz 未満には送信されない。

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 モード。

<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 不可。

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、ノーマルモードでコールする。

・ 最近では、F/H ではなく MSHV でのペディション局も多い。

運用時に気をつけたいこと

- ・ JTDX では架空デコードされる場合がある。

JTDX は、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傾向だが、設定により架空デコードされる確率が高くなる。

- ・ 最新版の WSJT-X では JTDX と同等のデコード能力がある。
- ・ 設備に余裕があれば WSJT-X と JTDX を並列稼働させる。

デコードされた方で QRV する。(架空デコードの見極めが必要)

- ・ Auto-Suence 機能は状況に応じて中止 (Halt) する。

他局に応答があった場合、Halt で送信を Stop し呼び続けない。

より微弱な信号を受信するために

- ・ ノイズ対策

○ 商用電源ライン : コア材などを数個電源ラインに入れておきましょう。また他の機材の電源ラインなどからも離す。

○ I/F ケーブル : 電源ラインから離す。

コア材を無線機側、I/F 側から数個ずつ取り付け

○ パソコン : ディスプレイ線、キーボードなどの外部機器との接続線からも意外とノイズが出ています。

- ・ USB 接続時のノイズ激減化

昨今の無線機は内部にオーディオ I/F を内蔵しており外部機器との連携も容易になっていますが、USB 接続は電源ライン、音声ラインともに残留ノイズが多いようです。-25db 以上の微弱信号をデコードする場合には、この残留ノイズの影響が大きくなるようです。

対策としては USB 電源を軽減する装置または分離装置を導入する必要があります。これらの装置はパソコンでハイレゾ音質で楽しむマニアが導入されているようですが、我々デジタルモード運用でも高い効果を得られるようです。

現在、アマチュア無線用として USB 電源ノイズ低減 I/F を開発中であり、近日中に配布予定をしています。詳細は JT65-DX.COM にてお知らせ。

デジタルモード DX グループのご紹介

デジタル通信が好きで楽しく活動をしている仲間。

- ・ 2013 年からハムフェアにデジタルモード普及のため毎年出典
- ・ 「ハムのラジオ」に複数回出演しデジタルモードの面白さを解説
- ・ JARL 東京都支部のつどいにてデジタルモード説明会を開催
- ・ 田無「QRL ラジオ」にてデジタルモード解説のため出演

講師 JO1EUJ、JE1BTJ、JA1FMN 他メンバー。

他、多数デジタルモード普及活動のため各地の JARL 各地支部のイベントなどにご協力をさせて頂いています。

次の写真は JT65-DX.com スタッフ (2023/11/19 現在)。



JA10ZZ



JH1DIS



JA1FMN



JE1BTJ



JH3BFO



JH6JWE



JE6HID



JP2RXU



JO1EUJ



JI1CLB

講師: JA1FMN 紹介

- ・ JT65 モードのソフトウェアのひとつである HB9HQX 版の

ローカライズ(日本語化)と日本の電波法に一致する改良を施して

配布。(西日本の各局にも多く導入を頂きました)

- ・ 2015 年から CQ ham radio 誌に 2 年間「JT65 入門」のページを執筆担

当させて頂きました。デジタルモード仲間の紹介からソフトウェアの設定

手順、運用指南など・・・多岐にわたりご紹介。

HAM-World 誌にも数回デジタルモード普及記事を執筆。

- ・ JT65-DX.com、facebook デジタルモード DX グループを主宰。

- ・ JT65-DX.com 開発元承認の日本で WSJT-X などの配布。

- ・ JT65 時代から KH0 / KH2 / T8 / V6 などからデジタルモードを運用

しています。都度 CQ ham radio 誌に運用記を執筆し掲載。

皆さんも呼ぶ立場から呼ばれる立場を経験しませんか。楽しいですよ。

特にデジタルモードは運用の実践勉強になります。

- ・ ご質問などは ja1fmn@jt65-dx.com までお気軽に。

※ 本日は貴重なお時間を頂き、誠にありがとうございました。

機会があれば次回は実践編 Part2 を、また、ハムフェア 2024 でお会いし

ましょう。Digital Modes FB DX!