

別冊

CQ ham radio

アマチュア無線
技術情報誌

QEX

Japan

2021.03
Spring

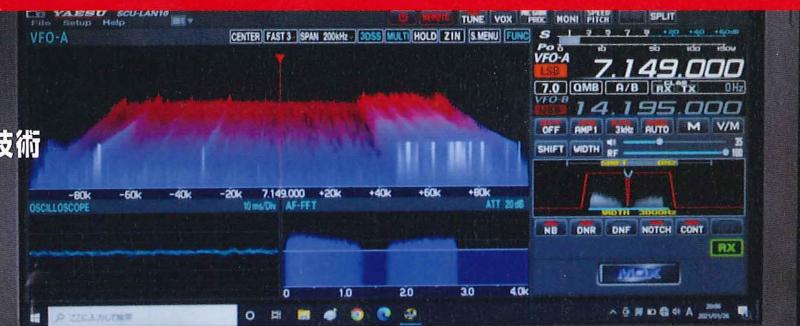
No. 38

徹底
解説

八重洲無線 FTDX10で楽しむ FT8&リモート運用

連載

- みんなの受信機製作
- アマチュア無線の測定
- AM通信機のアマチュア技術



Topics

- デジタル通信を
快適に行うための
モニタ構築術

Product
Report

- JVC ケンウッド TS-890
性能とその引き出し方

Technical
Section

- FT8の運用環境を整えるヒント
- "PowerSDR mRX PS"とTimewave "ANC-4"のノイズキャンセル設定と操作
- 人力ヒモ式ローテーターの製作
- PE4302を用いた可変アッテネーター製作記
- ゲルマニウム・ラジオを楽しむ技術
- 5P70シングル 200W 7MHz AM送信機の製作

CQ出版社

八重洲無線

FTDX10と SCU-LAN10 で作る リモート環境

JA3VQW 多田 浩
Hiroshi Tada



2018年のハムフェアで八重洲無線FTDX101D/MPが発表されたと同時に同社純正のリモート運用システムも紹介されました。リモート環境構築に必要なオプションは「SCU-LAN10」というインターフェース(写真1、別名：LANユニット)とソフトウェア(図1、以下SCU-LAN10ソフト)です。SCU-LAN10は販売店で購入でき、SCU-LAN10ソフトは八重洲無線のWebサイトでダウンロードします。

当初「SCU-LAN10ソフト」はFTDX101D/MPのみの対応でしたが、現在はFTDX10にも対応しています。

そのような背景から、本誌 No.36に「八重洲無線FTDX101MPで作るリモート環境」という記事が掲載

されています。FTDX10で構築する際も共通する点が多いので合わせてご覧になることをお勧めします。

リモート環境構築の実際

FTDX10 + SCU-LAN10によるリモート環境を実際にセットアップして気付いた点や要点を中心に解説します。

● SCU-LAN10インターフェースの役割

SCU-LAN10はFTDX10との間で、音声データやCATデータ、さらにスコープ処理のためのデータをやりとりし、それらをまとめてLANまたはWAN(インターネット)上に送り出すサーバ機能を備えた32ビットのコンピュータです(写真2、図2)。



写真1 SCU-LAN10インターフェース(LANユニット)

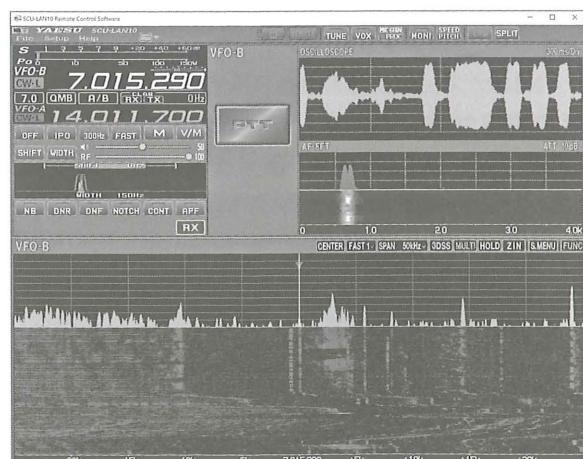


写真1 SCU-LAN10ソフトウェア

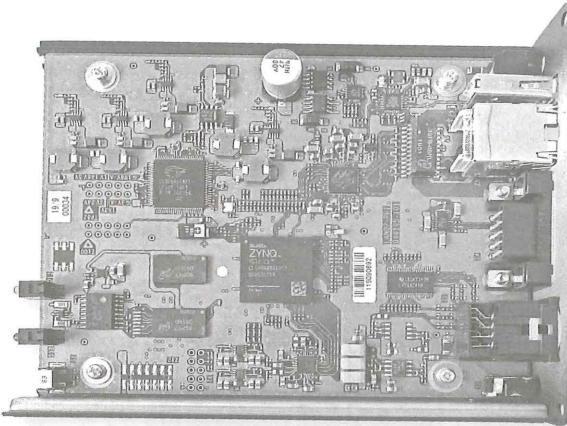


写真2 SCU-LAN10の内部



図2 SCU-LAN10とFTDX10の関係

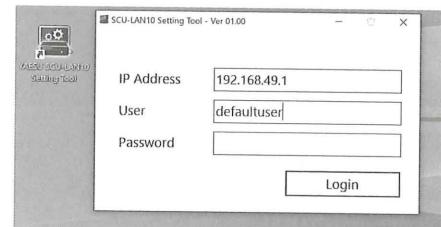


図3 SCU-LAN10への初めてのログイン

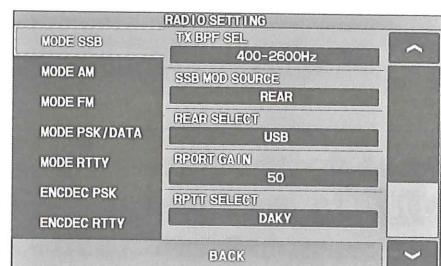


図4 SCU-LAN10をFTDX10につなぐ場合、FTDX10の設定の一部を変更する

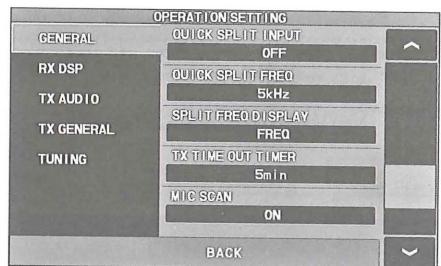


図5 リモート運用を行なう際はTX TIME OUT TIMERをセットしておくと安心

③ SCU-LAN10をLANにつなぐための設定

[1] 「取扱説明書<インストール編>」p.18に従って、SCU-LAN10にローカルIPアドレスを設定します。ルータがDHCPで自動で配信する範囲外のアドレスにします。

「取扱説明書<インストール編>」は間違ってはないのですが、説明書内のp.18にある図では[Default Gateway]が初期設定時の「0.0.0.0」になっています。このままではSCU-LAN10はLANにつながりません。ここにはLANのルータのアドレス(192.168.0.1など)を設定します。

[2] コンピュータのネットワークを元に戻して、インターネットに正常にアクセスできることを確認します。

④ FTDX10のリモート運用設定

「送信音声設定」「CAT設定」などを「取扱説明書<イ

図6 ルータの設定例

UDP 50000～50003のデータがSCU-LAN10(のローカルIPアドレス)に届くように設定する



図8 SCU-LAN10ソフトのネットワーク/ログイン設定
ここでSCU-LAN10インターフェースのIPアドレスやアクセスするためのユーザー名・パスワードを登録しておく

図7 SCU-LAN10ソフトの起動アイコン
通常の起動はこのアイコンをクリックする

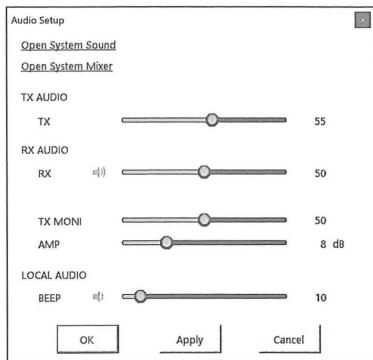
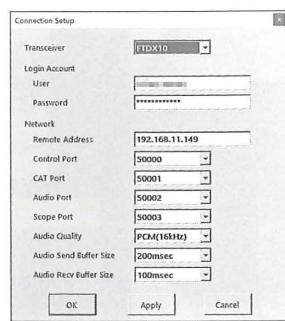


図9 SCU-LAN10ソフトにある音声レベル調整ウィンドウ



図10 SCU-LAN10ソフトのネットワーク・エラー表示(一例)

ンストール編」p.26に従って変更します(p.7, 図4)。

FTDX10のデフォルトから必ず変更するのは、「送信音声設定」です。CAT関係はデフォルトでOKです。筆者はタイムアウトタイマーを5分に設定しています(p.7, 図5)。

⑤ ルータの設定

ルータのポート変換機能で、③ [1] でSCU-LAN10に設定したローカルIPアドレスに対して、ポートの開放(UDP 50000～50003)設定を行います(図6)。

この機能はルータやメーカーによって名称が異なります。ルータの説明書(簡易版ではなく詳細版)を読みながら作業します。

⑥ SCU-LAN10ソフトの設定

SCU-LAN10ソフトを起動します(図7)。最初の起動時には、自動的に[Connection Setup] ウィンドウ

(図8)が開きます。まず[Transceiver]でFTDX10を選択。次いで[User][Password]に② [4]で変更した独自のものを入れます。

[Remote Address]には③ [1]で設定したローカルIPアドレスを記入します。[OK]ボタンを押してウィンドウを閉じます。

[Setup] → [Audio Setup]とクリックして、音声関係の設定をします(図9)。[TX Audio]がデフォルトでは100になっていますが、これは高すぎるので50程度にします。

セットアップ時の留意点

① PCのオーディオデバイスはONに

リモート運用のソフトウェア、SCU-LAN10ソフトを幾つかのコンピュータにインストールしてみたところ、同じOS(Windows 10)でも、ソフトが起動してもすぐに終了してしまうものがあることに気付きました。

ソフトウェアのインストールに失敗したのではないかと、再インストールをしても症状は改善せず。結局、そのコンピュータのオーディオデバイスの機能がONになっていなかったのが原因でした。

スピーカが内蔵されていないPCでは、イヤホンジャックやマイクジャックにプラグを挿さないと、オーディオデバイスがONにならないものもあります。要チェックです。

② [Remote Address]にグローバルIPやドメイン名を入れると、LAN外からSCU-LAN10にアクセスできる

例えば、DNSサービスに入っていて、「hogehoge.×××.jp」などというドメインが取得できていれば、それを[Remote Address]に記入します。

この設定にして、「LAN(PC) ⇄ DNS(hogehoge.×××.jp) ⇄ SCU-LAN10」とアクセスすると、エラー(図10)が生じることがあります。

これはNATループバックやヘアピンNATという機能に関わる症状で、SCU-LAN10やソフトウェアの不具合ではありません。実際にLAN外からアクセスすると、スマートフォンのテザリング(NTT docomo 4G回線)を使って、快調にリモート運用ができます。



図11 SCU-LAN10ソフトの電源ボタン(左)とREMOTEボタン(右)

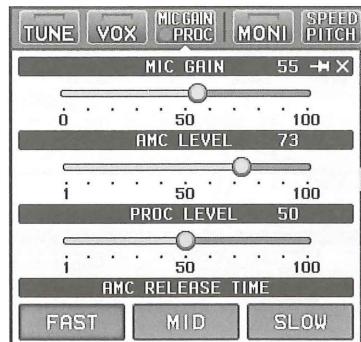


図12 MIC GAIN/PROC表示を右クリックした例



図13
PTTボタンを
MOXボタンに
変更した様子

実際の運用

大前提は、リモート運用に関して総合通信局への届け出が済んでいることです。届け出の実例は、本誌 No.36 p.13に掲載されています。

[1] SCU-LAN10ソフトを起動して、電源ボタンを押すと、電源ボタンと[REMOTE]ボタンが赤くなり、リモート運用が開始されます(図11)。

[2] SCU-LAN10ソフトの各ボタンは、FTDX10本体と同じ動作をします。ボタンを左クリックするとボタンの機能が働き(図12)、右クリックするとそのボタンに関する設定を変更できます。

〔PTT〕ボタンは〔MOX〕に変更しておくと良いでしょう(図13)。

[3] スコープとVFO-A/VFO-B操作部の配置なども、ユーザーが自由に選択できます(図14)。スコープの表示は、FTDX10本体の設定とは独立して設定できます(図15)。

[4] リモート運用は、ネット回線の状況に影響を受けます。音声が途切れたりするときは、[HOLD]ボタンを押してスコープの表示を止めると、改善する可能性があります。

[5] リモート運用を完全に終了するときは、①SCU-LAN10ソフトの電源ボタンを押す(色が赤から白になる)、②SCU-LAN10ソフトの[REMOTE]ボタンを押す(色が赤から白になる)という手順です。

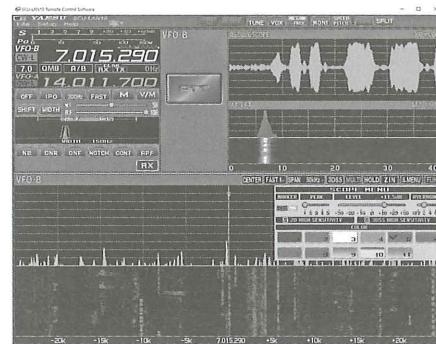


図14
周波数表示部や
各スコープ表示
の配置は複数の
パターンの中か
ら選択できる

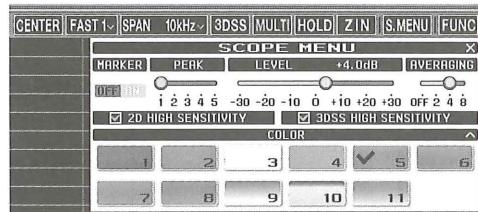


図15 SCU-LAN10ソフトのスコープ設定

各種パラメータや配色など好みに応じて設定できる。この設定はあくまでもSCU-LAN10のスコープに対するもので、本体のスコープには影響を与えない

SCU-LAN10ソフトの×印を押して終了した場合は、リモート運用は切れますが、FTDX10の電源は入ったままになります。

まとめに

LAN内でのリモート運用がうまくできるようになったら、インターネットからSCU-LAN10にアクセスしてみましょう。

数が減りましたが、無料のドメインネームサービスも存在します。独自ドメインを取得しておくと、何かと便利です。詳しくは本誌 No.36 p.11のDDNSの利用についての記事が参考になります。

☆ ☆ ☆

20年ほど前のWIRES-IIが始まった頃に、ノード局を作り上げる段階で、初めて「ポートの開放(穴開け)」という用語と作業に出会いました。一家にPCが1台というのが普通の時代で、スマートフォンも生まれていません。今は、家庭でもLAN(多くは無線LAN)を使うことが、ごくごく普通になりました。WIRES-XなどのVoIP無線以外でも、無線機をインターネットにつないで使うという場面が増えてきました。その1つがリモート運用です。リモート運用するためには、その無線機の操作に習熟するだけでなく、ネットワークに関する知識も必須です。

アマチュア業務の「通信および技術的研究」は、まだ広がっていきそうです。

参考文献

別冊CQ ham radio QEX Japan No.36「八重洲無線 FTDX101MPで作るリモート環境」
WB6Z John Furuya (CQ出版社)

The screenshot displays the WSJT-X software interface. The main window shows a spectrum with various peaks, likely from a 20m band. Below the spectrum is a 'Spectrum' tab with a '2500 Hz' button. The main window also includes a 'File' menu with Japanese options like 'コマド' (Command) and 'ヘルプ' (Help). The configuration window (top right) shows various parameters for a QSO, including 'F10 Band' and 'F14 Band' settings. The bottom window is a detailed log of QSOs, including columns for 'No', 'Call', 'Date', 'Time', 'Hi/My', 'Freq', 'Mode', 'Code', 'G-L', 'OSL', and 'Name'. The log shows several successful contacts, such as W7OCY and W8OCW, with details like power levels (e.g., 500W) and signal reports (e.g., 599).

八重洲無線 FTDX10で組むFT8運用システム

JRØZGT 東信ハムクラブ

FT8を快適に運用するには、PC（パソコン）と無線機の間で滞りなく送受信音声のやりとりができ、無線機をPCでコントロール（CAT制御）する必要があります。特にHFでFT8のF/H運用（DXペディションモード）を行うにはCAT制御は必須です。

FTDX10(写真1)には、FT8運用(など)に使える外部入出力端子(音声入出力およびCAT)が複数あり(写真2)、USBケーブル1本でPCとつなぐだけの基本パターンから、SCU-LAN10とSCU-17を使ったFT8のリモート運用環境も実現できます。

本稿では、この基本パターンとFT8をリモートで運用する構成例を紹介します。



写真1 FT8を運用中のFTDX10

実践！FTDX10でFT8の運用環境構築

その1: USB接続のみのシンプル構成

まずは図1のようにUSBケーブル1本で無線機とPCをつなぐだけのFT8運用システムを紹介します。

● 使用するPC・ソフトウェア

FT8対応ソフトウェアにはWSJT-XとJTDXなどがあり、それぞれWindows 7以降とLinux系OS, mac OS Xに対応しています。Windows 10ならばWindows 10がサクサク動くPCをお勧めします。特にFT8運用



写真2 ETDX10のET8運用に使える外部入力端子

- ①USB…本体内蔵サウンドデバイスによる音声入出力およびCAT制御(2つの仮想COMポート)
②RS-232C…CAT制御用
③RTTY/DATA…音声入出力, PTT制御など

では複数のソフトウェアを同時に動作させたくなるので、マシンパワーも重要な要素です。

● 事前準備

事前準備はFTDX10をPCへ接続する前に行います。FT8対応ソフトウェアの入手先は以下です。WSJT-XがオリジナルでJTDXはその派生版です。本稿ではWSJT-X v2.3.0をサンプルにします。

WSJT-X… <https://physics.princeton.edu/pulsar/k1jt/wsjtx.html>

JTDX… <https://jtdx.tech/en/>

設定方法や運用方法の詳細はCQ ham radio 2020年10月号(バックナンバー)の別冊付録が参考になります。

(1) 仮想COMポートドライバなどのダウンロード

「仮想COMポートドライバ」を八重洲無線のWebサイトからダウンロードしてPCへインストールします。

ダウンロード・ページは、<https://www.yaesu.com/jp/index3.html>を開き、「アマチュア無線→HF/50MHzトランシーバ→FTDX10/M/S→ダウンロード」と操作した中にあります。

手順は同ページでダウンロードできる「仮想COMポートドライバインストールマニュアル」を見て行います。

合わせて、同Webサイトの「ファームウェアダウンロード」で最新ファームウェアをダウンロードしておくと良いでしょう(ファームアップ方法は後述)。

(2) 仮想COMポートのセットアップ

仮想COMポートドライバのインストールが終わったら、PCとFTDX10をUSB A-Bケーブルで図1のように配線します(仮想COMポートが自動的にセットアップされる)。

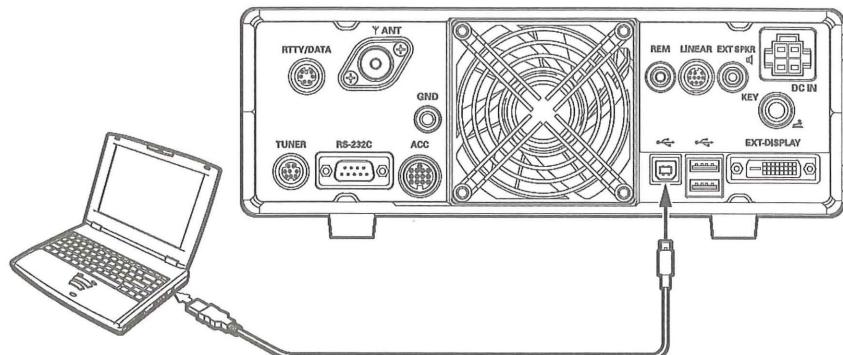


図1 FTDX10とPCのUSB接続(出典:FTDX10オペレーションマニュアル p.60)

(3) FTDX10のファームアップ

FTDX10でフォーマットしたSDカード内のFTDX10フォルダ直下に、ダウンロードし解凍して最新ファームウェアをコピーし、本体で「【FUNC】→EXTENSION SETTING→SD CARD→FIRMWARE UPDATE→DONE」と操作すればファームアップできます(簡単)。

(4) FTDX10にFT8/FT4用の設定を施す

FTDX10のFUNCつまみ(押す)→RADIO SETTING→MODE PSK/DATAで現れる項目で、次の部分を変更・設定します。それ以外は初期値で大丈夫です。これはモードをDATA-*に切り替えたときに有効な内容でSSB/AM/FM/CW/RTTYの運用には影響を与えません。

・送信信号選択(図2)

「REAR SELECT」を「USB」にセットします。これによりUSBケーブル接続によるサウンドデバイスの出力信号が送信されるようになります。

・ローカット/ハイカット周波数の設定(図3)

『LCUT FREQ/HCUT FREQ』をそれぞれOFFまたは100Hz/4000Hzほどに設定しておくと良いでしょう。

その他の項目は初期値でも大丈夫です。なお、CAT RATE(CATのボーレート)設定はOPERATION SETTINGの中にあり、初期値は38400bpsです。

図2 送信信号入力の選択

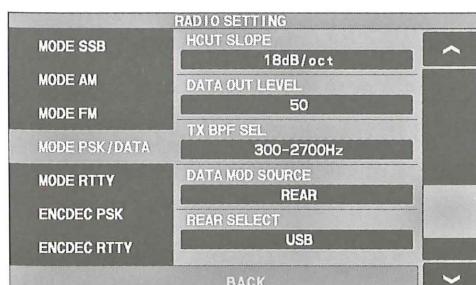


図3 ローカット/ハイカット フィルタのカット周波数選択

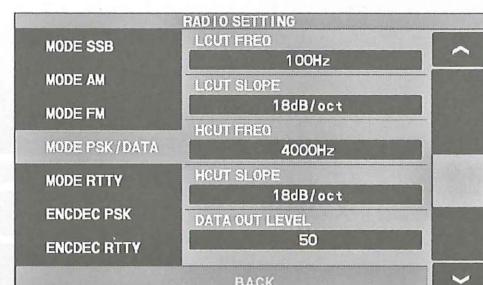


図4 モード選択
(FT 8 の場合は
DATA-U)

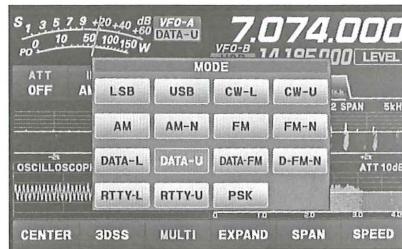
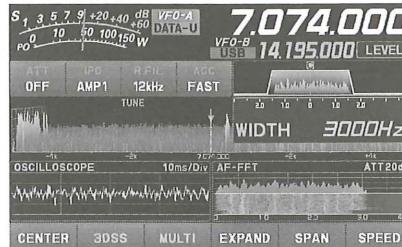


図5 WIDTHつ
まみでIF DSP帯
域フィルタを30
00Hzにセットし,
AGCをFASTに
する



● FT8運用前のFTDX10設定

・ MODE 設定 (図4)

パネル上部のMODEキーを押してMODE SELECT画面を呼び出し、リングダイヤル（メインダイヤルの外側のリング）を回して「DATA-U」を選択しておきます。WSJT-Xソフトウェアを起動するとモードは自動で切り替わるように設定できますが、この場合、運用終了時に無線機の操作で希望のモードに切り替える必要があります。

・ その他の設定 (図5)

WIDTHつまみで3000Hzに設定し、AGCをFASTにします。

● WSJT-Xの設定

(1) デバイスマネージャーで確認 (図6)

「Windowsキーを押しながらX→デバイスマネージャー」を選択。一覧表の中から「ポート（COMとLPT）」をダブルクリックします。すると「Silicon Labs（中略）Enhanced COM Port (COM ×)」（×の部分は数字）と「Silicon Labs（中略）Standard COM Port (COM ×)」があるはずです。このEnhanced COM Portの「COM ×」をメモしておきます。

また、「サウンド、ビデオ、およびゲーム コントローラー」の中に「USB AUDIO CODEC」が追加されていることを確認します。これはFTDX10の送受信音を扱うサウンドデバイスです。

(2) WSJT-Xの設定

・ 無線機タブ

ファイル→設定→無線機タブで図7のように各項

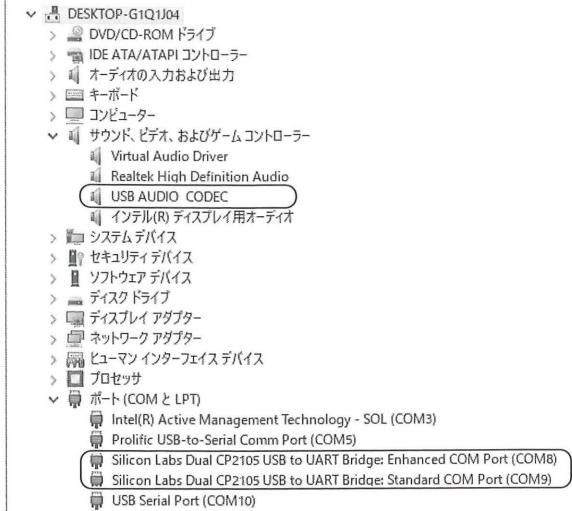


図6 FTDX10とUSBでつながるPCのデバイス マネージャーの内容 (例)。線で囲われた部分がFTDX10のもの

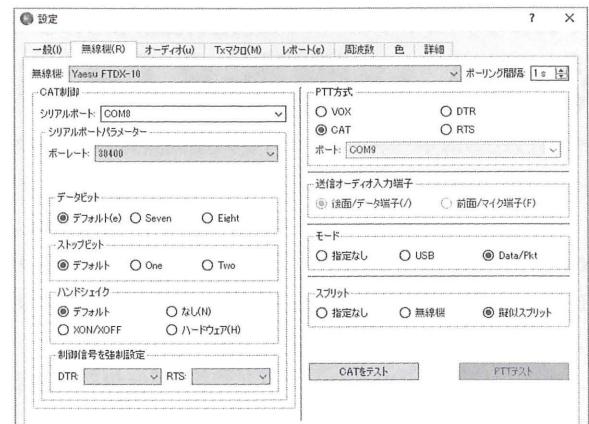


図7 WSJT-Xの無線機設定

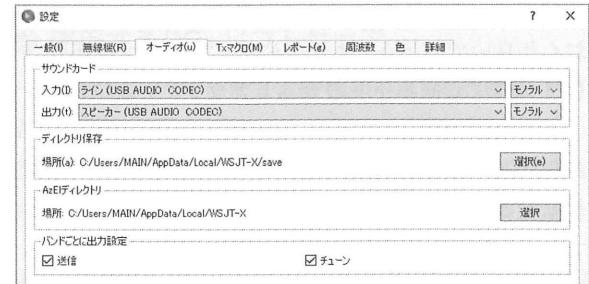


図8 WSJT-Xのサウンドデバイス選択設定

目を設定します。無線機：Yaesu FTDX-10 は WSJT-X v2.3.0以降で出てきます。シリアルポートは(1)で調べたEnhanced COM Portの「COM ×」を選択します。

この設定をしてから右側の「CATをテスト」をクリックするとこのボタンが緑色に変わらはずです。次に

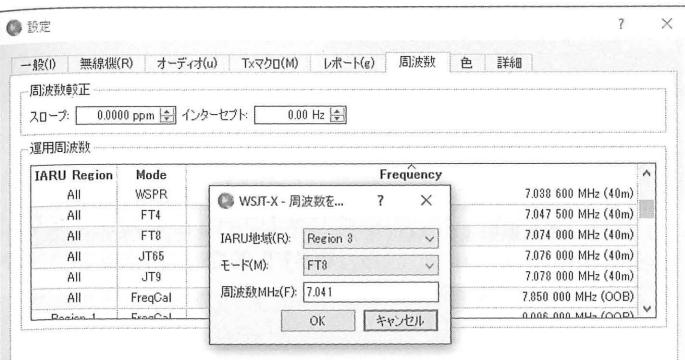


図9 WSJT-Xに日本のFT8運用周波数を追加

PTTテストをクリックすると赤色点灯となり、PTT動作が確認できます。もう一度クリックして受信状態に戻れば正常かつ安定して動作しています。

• Audioタブの設定

ファイル→設定→オーディオ・タブでサウンドカード入力:と出力:に「USB AUDIO CODEC」を選びます(図8)。

• Frequencyタブの設定

ファイル→設定→周波数タブで国内交信向け周波数(7.041MHzなど)を追加します(図9)。運用周波数の周波数表示覧にマウス・カーソルを合わせて右クリック、挿入を選べば追加できます。

その他に一般タブでコールサインやグリッドロケーターを設定したりと、自分用にアレンジしていきます。

もしうまく動作しない場合のキーポイントは、PCと無線機の「通信速度(CAT RATE)」と「シリアルポート番号」になります。何かがうまくいかない時は、まずはここから疑ってみると良いでしょう。

(3) 音声入出力レベル調整

Windowsのサウンド機能またはFTDX10で調整する方法があります。

PC側で設定する場合、「画面右下のスピーカ・アイコン(右クリック)→サウンドの設定」を開いて、出力(=送信)・入力(=受信)ともにUSB AUDIO CODECを選択して調整します。入力に関しては「デバイスのプロパティ」の中に調整箇所があります。調整の目安は次のとおりです。

• 受信信号レベル

無信号時(ノイズのみのとき)にレベル・インジケーター(WSJT-X操作ウィンドウの左下端)が30dB付近まで振れるように、PC側の入力レベルを調節するのが良いと言われています。

• 送信信号レベル

送信時、希望の送信出力でできる限りALCメータが振れないようになると良いと言われています。WSJT-Xの場合ウィンドウ右下の「出力」スライダーで調整しますが、FTDX10の「RADIO SETTING→RPORT GAIN」を10~40ぐらいに設定しておくと調整しやすいかもしれません。

調整が終わればいよいよ実運用が可能です(運用方法については割愛)。

● お勧めソフトウェア

私たちはJT_Link(JA2GRC局作成)でTurbo HAMLOGへのログ・データ自動転送を行い、JTAlertでソフトウェアの連携起動や音声による未交信局のアナウンスを楽しんでいます。JTAlertの解説記事は本誌No.36 pp.40-49に掲載されています。ぜひ参考にされることをお勧めします。

応用！FTDX10でFT8の

運用環境構築

その2:リモート対応FT8運用環境

FTDX10はオプションのSCU-LAN10(ソフトウェアとLANユニット)を追加するだけでPCによるリモート運用を楽しめます(詳細:本誌pp.6-9)。FT8のリモート運用もちょっとした工夫で実現できます。



写真3 USBインターフェースユニット SCU-17

PCのUSB端子を介して無線機を接続する装置。サウンド回路内蔵、仮想COMポートのRTS/CTSによるPTT制御やキーイングにも対応。FT8やRTTY、PSKなどのデジタルモードやSSTVなどPCソフトウェアを使った通信に幅広く使える

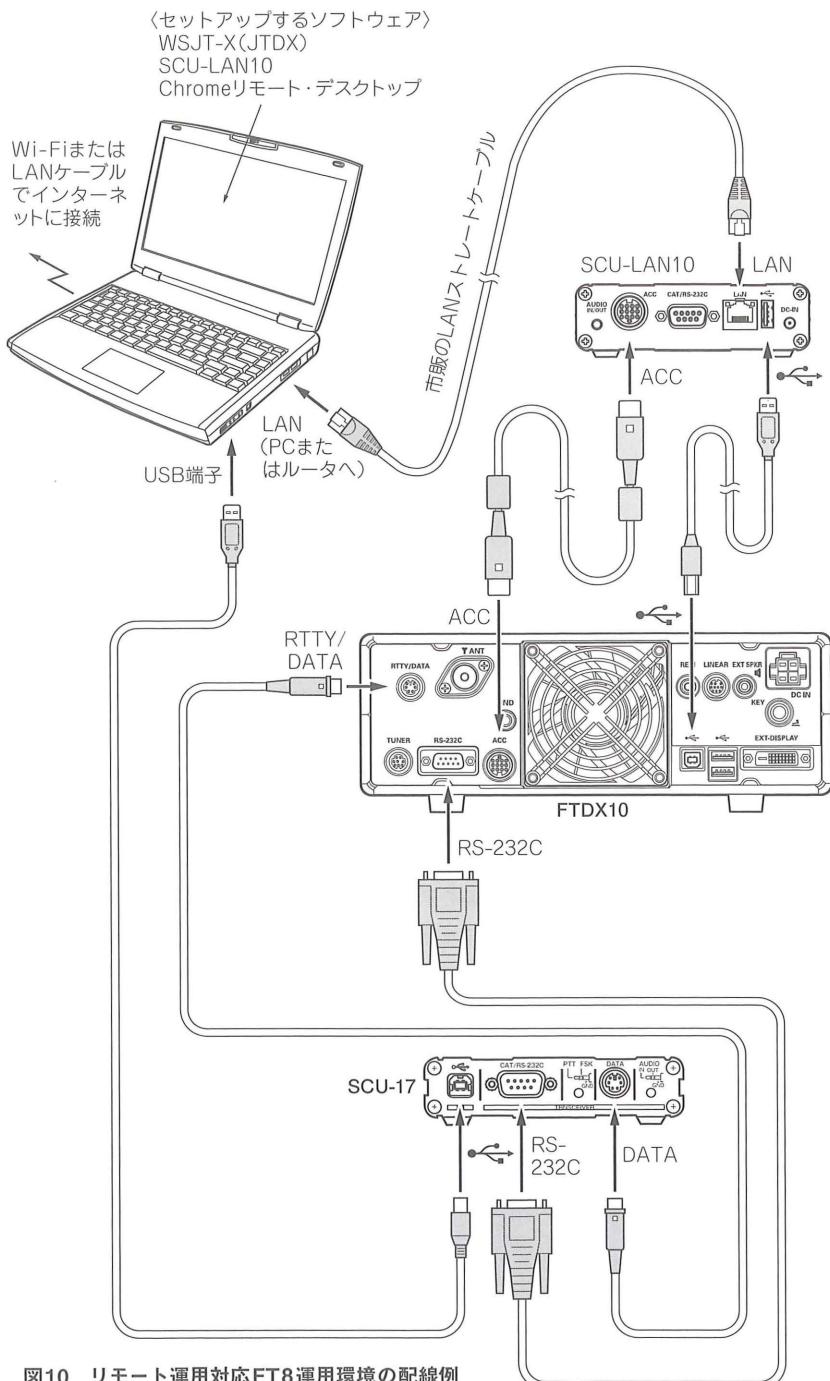


写真4 FT8運用環境を
リモート運用中の様子
(Chromeリモート・デスクトップを利用)



FTDX10には、USB端子に加えてもう1つの音声入出力端子(RTTY/ DATA)とCAT端子(RS-232C)があります。そこにオプションのSCU-17(p.13、写真3)を接続することでSCU-LAN10を動作させながら、WSJT-XなどのFT8運用ソフトウェアを動作させられます。

● PCでCWの運用も可能に

SCU-17は汎用のデジタルモード用インターフェースです。「わざわざSCU-17を使わなくても…」と思われるかもしれません。あえてここでSCU-17を使う理由は、SCU-17にはサウンドデバイスも内蔵され、回り込みなどに強いというメリットの他にRS-232C(COMポート)のRTS信号でリレーをON/OFFする回路も内蔵しており、このリレー出力(SCU-17のPTT出力)を無線機のキー(電鍵)入力に接続すればキーイング・ソフトでCWが打てます。詳細は割愛しますが、SCU-LAN10ではまだ対応していないCWオペレーションも可能となります。

● システム構成

FTDX10、SCU-LAN10、SCU-17を組み合わせた構成を図10と写真4に示します。LANやWANでの遠隔操作を行わず、SCU-LAN10をシンプルなリグコントロール・ソフトのように使えます。

インターネットやLAN経由でFT8のリモート運用を行うには、図10のようにWSJT-XなどのFT8運用ソフトをFTDX10につながったPCにセットアップして、PC自体を「Chromeリモート・デスクトップ」などの汎用リモート・ソフトで操作して運用します(図11)。詳しくはCQ ham radio 2020年6月号pp.54-14

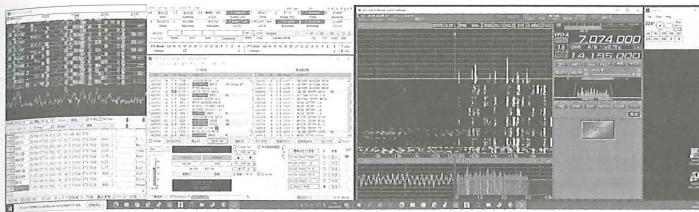


図11 Chromeリモート・デスクトップでFTDX10を遠隔操作しているときのウィンドウ表示（デュアルモニタ環境）

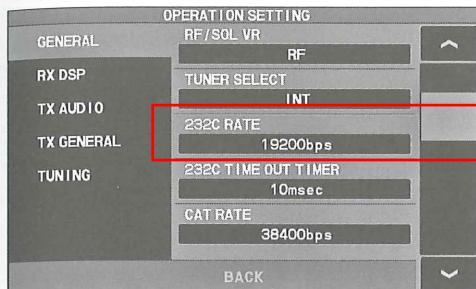


図12 SCU-17をFTDX10につないだ時のFTDX10の設定例（232C RATEの変更）

56「ハムのChrome リモート・デスクトップ活用」をご覧ください。

一方、SSBやFM/AMで運用する場合は、遠隔操作する側のPCにセットアップしたSCU-LAN10ソフトウェアを使ってオペレートします。理由はChromeリモート・デスクトップでは送信音声が伝送できないからです。この場合、ルータにPCとLANユニットをつなぐ構成にします（詳細：SCU-LAN10取扱説明書（インストール編）p.5）。

● システム設定手順と要点

SCU-LAN10の説明書に従ってSCU-LAN10ソフトをインストール～設定した後、SCU-17でWSJT-XまたはJTDXが動作するようにソフトウェアと無線機を設定していきます。手順は次のとおりです。

① 仮想COMポートドライバ・ダウンロード

SCU-17用の「仮想COMポートドライバ」を八重洲無線のWebサイトからダウンロードしてセットアップします。 https://www.yaesu.com/jp/amateur_index/product/scu-17/download.html

② SCU-17にPCとFTDX10を配線

図10を参考に配線し、デバイスマネージャーを開いて、…Enhanced COM PortのCOM×をメモします。

③ FTDX10のFT8/FT4用の設定

RADIO SETTING → MODE PSK/DATA → REAR SELECTをDATAにセット
OPERATION SETTING → GENERAL → 232C

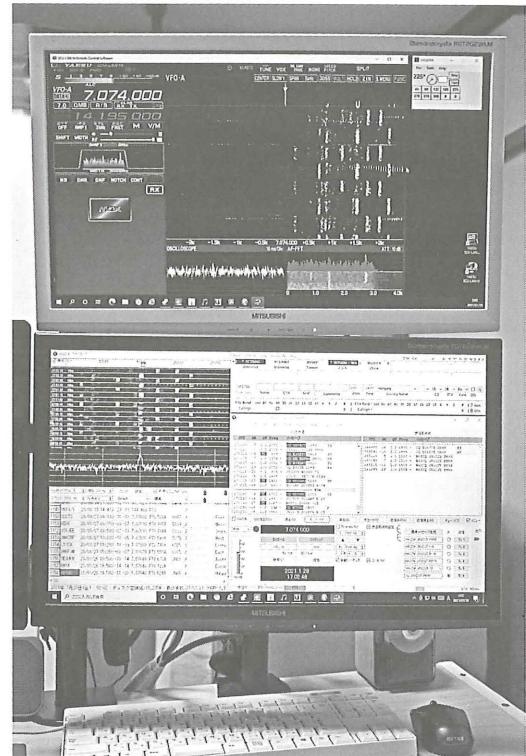


写真5 SCU-LAN10ソフトウェアとWSJT-Xの同時稼働時のデュアルモニタの活用例

RATEを19200に設定（図12）

その他は初期値のままでも大丈夫です。

④ WSJT-Xを起動しファイル→設定→無線機タブで図7(p.12)のように各項目を設定します。シリアルポートは②で調べたEnhanced COM Portの「COM×」を選択します。

その他の調整・設定部分はUSB接続のみのシンプル構成 p.10～の説明を参考に動作を確認しながら設定します。

⑤ WSJT-XをセットアップしたPCと遠隔操作するPCにそれぞれChromeリモート・デスクトップをセットアップしてリモートできるようにした後、別のPCで「FTDX10と配線したPC」を遠隔操作して運用します。

⑥ 送受信音声レベルの調整は、SCU-17のRX/TX LEVELボリュームで行えます（とても便利）。

以上で快適な運用環境が実現できるでしょう。もしWSJT-X（など）とSCU-LAN10ソフトウェアを同時に起動する方法で運用する場合は、大きなモニタまたはデュアルモニタ（写真5）の利用をお勧めします。