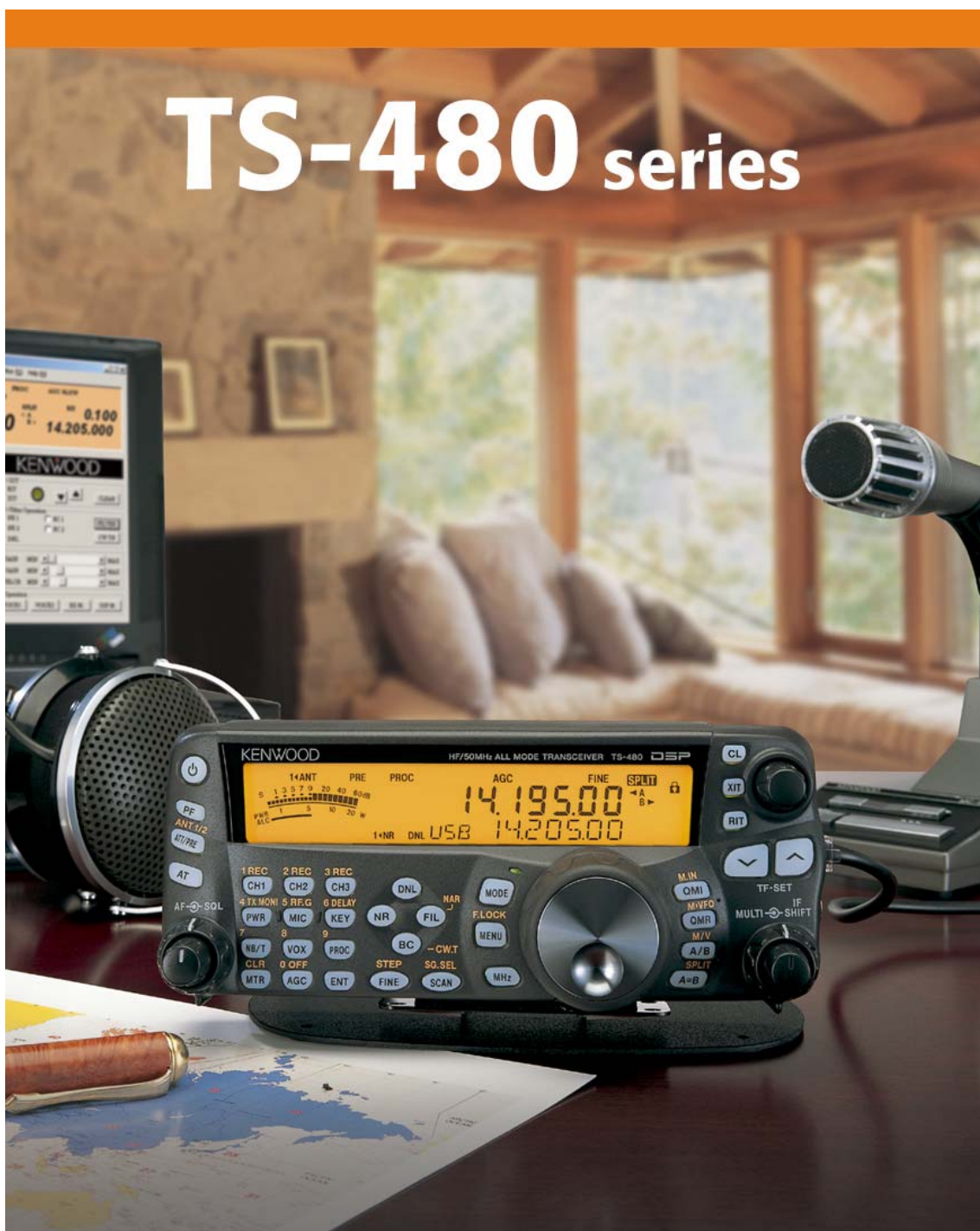


# KENWOOD

## 徹底解説集

### TS-480 series



はじめに

この TS-480 徹底解説は実際に企画、設計した者が執筆をしました。TS-480 を購入された方、これから購入を考えている方、アマチュア無線を始めようと考えている方まで TS-480 の醍醐味、HF の楽しさが伝われば幸いです。

## CONTENTS

	page
企画意図	2
TS-480 シリーズの開発意図	4
回路の特徴	5
送信系回路	5
受信系回路	11
多彩な付属機能	17
内蔵 DSP の特徴	18
使いこなしのヒント	25
機構の特徴	30
新規オプション ボイスガイド&ストレージユニット (VGS-1)	36
新規オプション ARCP-480 (フリーソフト)	39
新規オプション ARHP-10 (フリーソフト)	44



**TS-480HX**

200W 出力モデル  
(HF:200W, 500MHz:100W)

**TS-480DAT**

50W 出力モデル(HF:50W, 50MHz:50W)  
オートマッチングアンテナチューナー内蔵

**TS-480SAT**

100W 出力モデル(HF:100W, 50MHz:100W)  
オートマッチングアンテナチューナー内蔵

**TS-480VAT**

10W 出力モデル(HF:10W, 50MHz:20W)  
オートマッチングアンテナチューナー内蔵

## ■ 企画意図

### 想いは世の中にある無線機！

HF コンパクト機というコンセプトはケンウッドの TS-50 によって初めて実現され、それ以来アマチュア無線には欠かせない分野となって来ました。そして現在では多バンド化へと進化しています。しかし、ケンウッドは新しい HF 機開発にあたってあえてこの多バンド化を否定しました。「世の中にある無線機」を開発したかったからです。近年では中古市場も盛んになり中古品であればワンランク上の商品が手に入る時代です。今までと同じコンセプト商品を開発してもお客様は魅力を感じてくれない。誰も買ってくれない。だから「世の中にある魅力ある商品を開発したい。」「新たな市場を開拓したい。」そんな想いで開発の検討がスタートしました。しかし、ここまでは開発者であれば誰もが考えることで、実はここからが困難な道でした。

### 最初のキーワードは初心に戻り「HF の魅力は DX 運用にあり。」

「世の中にある無線機は？」と考えても雲をつかむような話になってまとまらないのが世の常です。そんな議論の中から初心に戻り、初めにキーワードになったのが「HF の魅力とは DX 運用にあり。」でした。単純な言葉ですが、意外に HF コンパクト機で実現するとなると話が弾みました。

「コンパクト HF 機＝モバイル機」や「固定機＝サイズが大きい」という既存概念にとらわれず、DX が楽しめるコンパクト HF 機として構想を膨らませていきました。

- モバイル運用でも HF 機ならば DX を楽しめる操作性と基本性能を確保したい。
- それにより固定機としても使える。
- 最近のシャックには PC も加わり十分なスペースがない場合がある。これからは PC と無線機の組合せがひとつのスタイルとなる。
- 移動局から固定局運用、そして、市場にあるコンパクト機では満足しないお客様をターゲットにする。

これがスタートとなるコンセプトでした。

### 完全パネル分離

モバイル運用ではパネル分離は理想的ですが、固定機としてはどうだろうか？と考えてみました。机の上の大きなリグをその時のベストポジションに移動するのは大変ですが、操作パネルだけ移動できればよいのでは？ また、机の上の本体はコード類が多く取付けられ、発熱やファンの回転などは運用上では不要な存在だから操作部から分離したほうがよいのでは？シャックに PC が入り込んできた近年では机の上はスッキリさせたい。そんな新しい運用スタイルが提案できると考えました。また、完全パネル分離することにより、パネルサイズはコンパクトな本体に制限されない大きさを操作性を確保することができます。このような経緯で、本体より少し大きい完全分離された操作パネルが生まれました。

### 基本性能へのこだわり

HF の魅力は DX 運用にあります。そのためには操作性と基本性能を重視しなければならない。この時点で V/UHF バンドはすでに開発者の頭の中から除外されていました。「V/UHF バンドに開発コストをかけるくらいなら HF 基本性能にコストをかけよう。」「V/UHF バンドが必要ななら別の商品を買っていただきたい。」それが私たちの出した答えです。だから、ペディションでも十分に威力を発揮してくれるはずだという自負を持っています。

## 200W への挑戦

最初のスタートは「世の中にないものを開発したい。」です。しかし前述の「完全パネル分離」と「基本性能へのこだわり」だけでは満足できませんでした。何か魅力が足りないのです。そこで出てきたキーワードが「DX 運用は基本性能とパワー」です。パワーは多くの人が魅力を感じるポイントです。そこで「100W ではなく思いきって 200W に挑戦しよう」という思い切った意見が出ました。しかし、200W 機は高級機でしか商品化されていない出力でした。開発しているのはコンパクト機です。必然的に、サイズ、価格の点で高級機になってしまうのではないかと壁に突き当たってしまいます。さらに長い論議を重ね「200W 機=高級機であるなら我々がそれを変えよう」この一言で挑戦することになりました。

この時可能性はまだ見えていませんでしたが、「200W 機は高級機だけの物ではない。リーズナブルな価格で 200W 機をお客さんに提供したい。」そんな信念を持ち続け、ひたすら挑戦した結果、TS-50 クラスのサイズで実現を果たしたのです。もちろんヘビーデューティです。

## 固定運用の魅力はさらにアップ

シャックでは無線機の横に PC があるケースが多くなりました。PC と無線機の接点を広げたい。そんな想いからインターネットを利用した無線機のリモートコントロールを実現させました。出張先から運用できる。郊外の大きな八木 ANT を使って都市部から運用できるなど固定機の運用の面白さがさらに広がります。しかし電波法は各国によって異なります。日本国内では受信機能しか持たないとあきらめていたのですが、幸い 2004 年 1 月 13 日から運用が許可され送受信とも可能になりました。開発したかいがあったというものです。

## TS-480 シリーズのポイント

以上のことから本シリーズのコンセプトをまとめますと、

- 単なる HF コンパクトモバイル機ではなく、かつ TS-50 ラインとも異なり、HF DX 運用にふさわしい性能と機能を持ったまったく新しいタイプの高性能 HF コンパクト機。
  - 送信出力においては、今まで高級機クラスでしかなかった常識を打ち破る HF 帯 200W の実現。
  - 離れた場所での無線機のコントロール運用が可能。
- というものです。そして、これらを実現するために以下の企画意図として設計をスタートしました。

1. 1.8MHz から 50MHz に特化し基本性能を重視
2. ダイナミックレンジは TS-950 と同等レベルの性能を達成
3. 標準装備の AF DSP と共に妥協を許さない受信性能の実現
4. 使いたい機能がすぐ呼出せる、十分な操作性を確保したコントロールパネルの追求
5. 従来の固定機並に HF DX が楽しめ、移動局から本格的な固定局運用までをサポート
6. パワーの常識を打ち破り、コンパクトな筐体で、かつ DC13.8V 駆動で 200W を実現 (アメリカでは移動局のパワー制限がないためパワーモバイルとして打ち出しています。)
7. 100W/50W/10W モデルは、幅広い運用スタイルを考え、オートマチックアンテナチューナーを内蔵
8. インターネット環境を利用した遠隔操作が可能

モデル名は、企画意図に沿うネーミングとして TS-450 など普及型実践機として使用している 400 番台としました。本機が単なるコンパクト機というだけではなく、400 番台に値する機能、性能を有しているからです。実践機としてシャックの中で、車の中で、フィールドで、と様々なところで使われることがケンウッドの描いた TS-480 シリーズの姿です。

## ■ TS-480 シリーズの開発意図

ここでは企画意図とは別に開発意図を紹介します。

小型 HF 機の黎明という、海外では ATLAS シリーズを思い出します。その後様々な商品が発売されましたが、HF100W コンパクトオールモードということでは、当社の TS-50 がその起源と言っても過言ではないと思います。その TS-50 が発売されて既に 10 年以上の歳月が流れました。この間さらに小型化、多機能化が進み V/U までバンドを拡張した製品が発売され、現在では一つのカテゴリとして市場を形成するまでに至っています。この市場に一石を投じるべく開発されたのがこの TS-480 シリーズです。

なぜコンパクトで 200W か、あるいは 100W でアンテナチューナー内蔵なのか、HF~50MHz なのかは企画意図で説明されており、ここではその技術的背景をご紹介します。

### TS-570 開発時に TS-480 のアイデアはスタートしていた？

200W モデルではなく、アンテナチューナー(AT)内蔵モデルの方が先にその技術性を検討していました。現在では当たり前になってしまった AT 内蔵ですが、TS-570 ではリレー式 AT を開発し、それまでのバリコンをモーターで駆動する方式から置き換えました。

当然その技術は他にも応用できます。送信ではなく受信に応用すればフロントエンドのパッシブチューニングとして使用可能。また、送信では従来の AT よりも小型化、特に高さが抑えられるので小型のセットへの組み込みに有利です。

1996 年に TS-570 のプロモーションで訪米した時、現地営業マンに「次は TS-50 に AT を入れようか！」と話したのが TS-480 の始まりだったのかもしれない。

### 小型 200W の実現

200W を実現するにあたり大きな制約がありました。それは電源電圧を高くできないという点です。TS-480 シリーズは日本国内だけでなく海外でも販売されます。日本国内だけなら移動運用では 50W 以下という出力の制限がありますが、海外、特に USA では事情が異なります。移動局と固定局で出力の制限がないため、数百 W クラスのモバイル局は珍しくありません。一般的な運用方法としてはコンパクト 100W 機にリニアアンプを接続しており、200W 出力の固定機を車載しているではありません。さらに車も 12V バッテリーのピックアップ車が主流です。したがって 13.8V の通常電源電圧で 200W 出力を得ることが前提条件となります。

ところで、日本国内での運用状況を考えると、移動で使えないパワーをなぜ設定してあるのか？という疑問があります。TS-480 は操作性を重視して設計してあります。その理由の一つは、200W の移動が免許されない日本国内では、TS-480 を固定機として使っていただくことを想定しているからです。200W HF 機というと高級機が主流でお値段もそれなりです。しかし実践機クラスになるとパワーが 100W のものがほとんどで、「せっかく上級免許をもっているのでリーズナブルな価格の 200W 機がほしい。」というご意見にお応えする製品であると言えます。

### HF に特化すること

パワーを上げたり AT を入れることはプラス方向ですが、バンドを HF だけにすることは現在の主流が HF~V/UHF なので逆行することになります。しかし多バンド化はボディサイズの大型化や価格の上昇につながります。このジャンルでは価格も大きな要素ですから、TS-480 は HF に特化することで他の製品とは一味違うコンパクト機として開発されました。HF 帯に関しては、送信だけでなく受信性能もこだわった設計となっています。

## ■ 回路の特徴

### ● 送信系回路

#### 200W ファイナル

TS-480 シリーズの目玉となる、200W ファイナル回路の説明をします。

13.8V で 200W を得るための回路ですが、いくつかの方法が考えられます。200W という 28V 以上の高電圧で FET をプッシュプルで組むのが一般的です。しかし、このためだけに 28V に昇圧する DC-DC を組むのはコンパクト機としてはふさわしくないため不採用としました。普通のトランシーバーのファイナル部は 13.8V で 100W 出るので、これをベースに 200W にするのが一般的なアプローチです。よって、ファイナルデバイス 1 個あたり 50W 出力とし、4 個のデバイスを組み合わせて 200W を得る方法をいろいろ考察しました。

詳細は省きますが、机上計算と実験の結果、デバイスを単純にパラにすると出力トランスとの関係が現実的なものでなくなりました。

最終的に、一般的な PP 構成の 100W ファイナルを二つ用意し、これをコンバインすることで 200W 出力を得る方式を採用しました。直感的には、これは最もポピュラーな方式なので最初からこの方式でもよかったですのですが、13.8V で 200W 出力は過去に経験がない仕様だったため、性能/品質/サイズ/コスト/生産性などさまざまな角度で検討を行いました。

「コンバイン」にはいくつか方法があります。例えば二つの 100W ファイナル回路で、出力トランスの 2 次側を同相直列に接続すると出力は 2 倍になり 200W が得られます。実際に実験してみても普通に動作することを確認しました。周波数特性も良好です。しかし、この方法では二つの AMP 間のアイソレーションが得られません。そこで、このような場合の定番である広帯域ハイブリッド型のコンバイナーを最終的に採用しました。

このコンバイナー回路は一般的な回路で、入出力を逆にするトスプリッターとして動作します。TS-480HX では 2 組の 100W ファイナルアンプの入出力にこの回路を使用することで 200W 出力のファイナル回路を構成しています。(50MHz 帯は損失による発熱などを考慮し、100W に出力制限しています。)

ハイブリッドコンバイナーでは二つの信号の振幅と位相が同一であることが条件です。今回のファイナルは HF~50MHz で動作するので比周波数的には広帯域の部類に入り、バランスの周波数特性が若干懸念されます。しかしこのような電力合成は一般的に先例があり、その意味では安心して採用できる方式です。

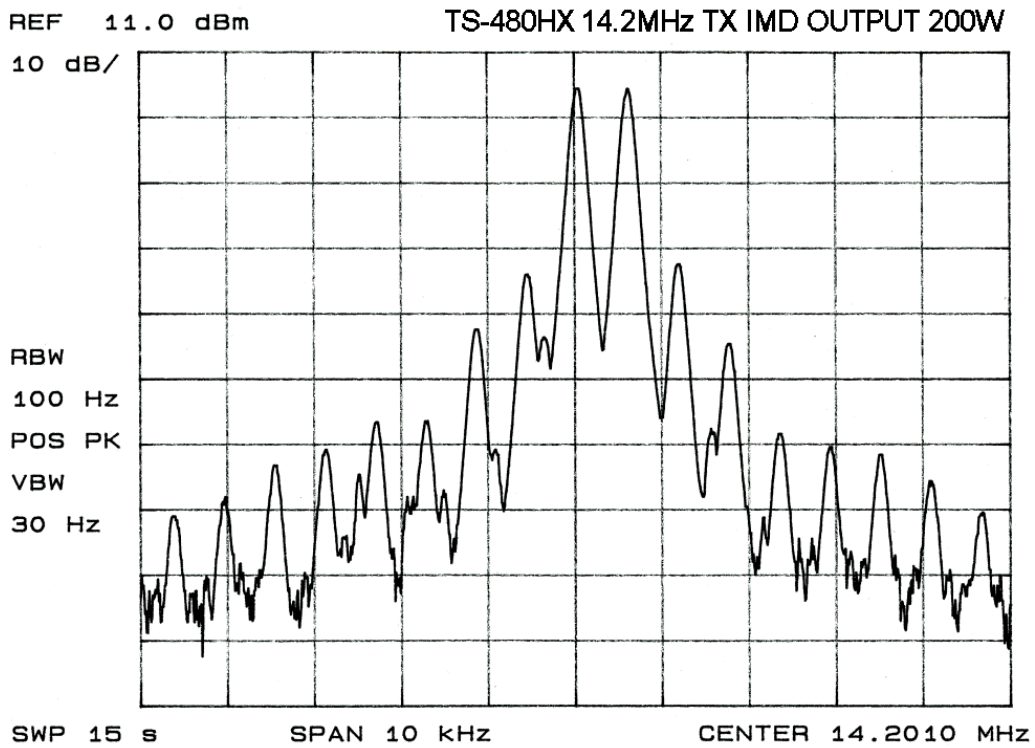
実際に設計(実装)する時は部品配置が理想的なシンメトリー配置にはならないので、高周波電流が多く流れるパターンは等長配線にするなど、バランスを保つための配慮を行ってあります。

使用したデバイスはバイポーラトランジスタの 2SC2782 であり、1 個あたりのコレクタ損失は 220W ですから、これを 4 個使用する 200W 機では合計 880W の損失があり、十分に余裕を持った条件で動作します。

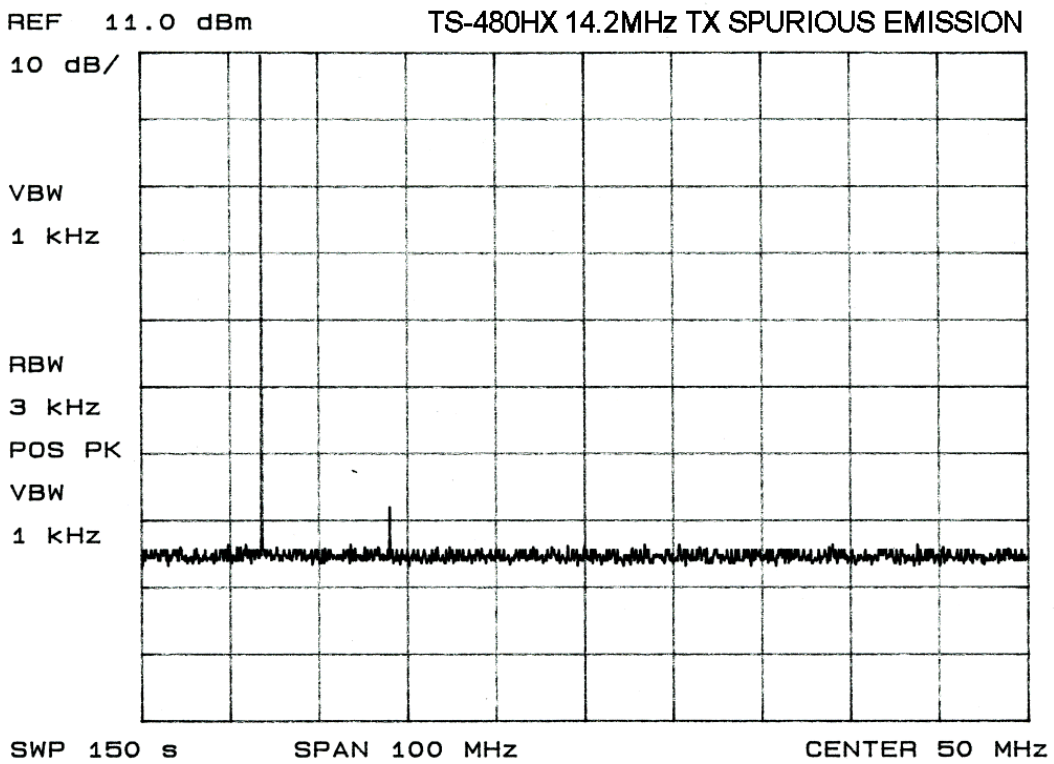
コンパクトサイズでの連続送信性能は、構造の項で説明します。

図 1 に 14MHz 時の 200W 出力時の送信 IM 特性、図 2 に高調波スプリアス特性を示します。

☒1 TX IMD OUTPUT 200W



☒2 TX SPURIOUS EMISSION



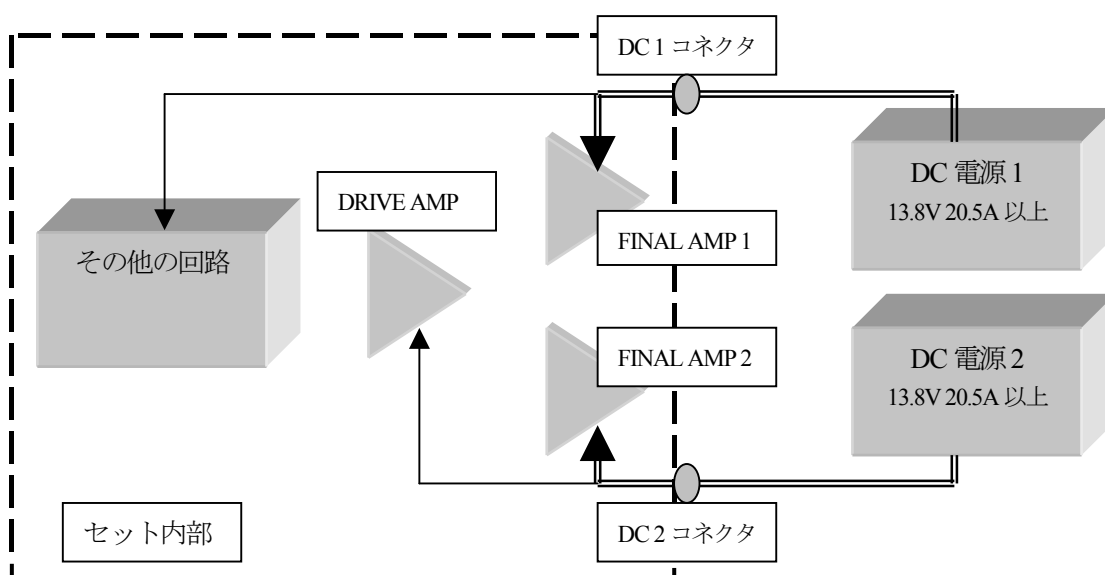
### SPS (Separate Power Source) 機能 (TS-480HX のみ)

「100W 用 13.8V 電源を 2 個使用して 200W 運用する」機能の略称です。13.8V で 200W 出力を得る場合、電源電流は最大で 41A(合計)が必要です。先に述べましたが TS-480HX は 100W ファイナル AMP を 2 組使用しています。この AMP の電源を独立した電源から供給するようにしたのが SPS 機能です。図 3 がその概念図です。

電源を 2 個使用することは不便に思えますが、実際には実用性を考えての設計となっています。100W クラスの電源は既にお持ちの方が多く、200W 機を導入するにあたり新たに 200W クラス用の電源を追加購入するのではなく、お手持ちの 100W 電源を活用していただくことが可能なように考慮しています。

性能保証電源としては PS-53 を指定しておりますが、13.8V で 20.5A 以上の電流が連続して供給できれば使用可能です。また、連続 41A 以上の容量がある電源があれば 1 台で本機の運用が可能です。(この場合でも電源ケーブルは 2 本使用します。)

図 3 SPS 機能の概念図





## 異常検出機能（一部 TS-480HX のみ）

電源 2 台使用やファイナル AMP の並列動作など今までにない仕様なので、電源が片側だけ突然故障した時にどうなるのかとご心配もあろうかと思えます。TS-480 シリーズは複数の異常検出機能を設けてありますので、そのような場合でも安全に回避できます。

- 二つの電源電圧が±1V 以上異なる場合：RX ONLY 表示が点灯すると共に送信動作を解除します。
- どちらかの電源電圧がなくなった場合：図 3 の DC1 が供給されないと電源が OFF になります。DC2 が供給されないと RX ONLY 表示が点灯すると共に受信動作しか行いません。
- ファイナルアンプに異常がある場合：例えば片側のファイナル出力が低下し出力がアンバランスになった時は、PA-ERROR を表示し送信動作を停止します。

他にも、従来機同様に温度検出による出力制御、高電圧印加検出機能、SWR 検出出力制御などの異常検出機能を有しています。（これらの機能は一時的に内部回路を保護しますが、万が一そのような状態になった場合はそのまま運用することなくトラブルシューティングに沿った処置を行ってください。）

## 100W ファイナル

100W ファイナルも 200W ファイナルと同様に 2SC2782 を使用しています。ドライブ回路や周辺回路もほぼ同様な回路になっており、HF～50MHz で 100W 出力を得ることができます。

国内仕向は 50W タイプ、10W(50M : 20W)タイプのモデルも用意されていますので、お持ちの資格や、移動か固定運用かなどの目的に合わせて購入することが可能です。

ちなみに 50W タイプは 100W に、10W タイプは 50W または 100W にパワーアップすることが可能です。将来上級資格を取得された場合などでパワーの変更をご希望の場合は最寄のサービスセンターにご相談ください。（200W タイプへの変更はできません。）

また、200W タイプ、100W タイプとも固定措置により 50W 移動機として保証認定を受けることができます。

TS-570 以降、弊社のパワーアップ改造は従来のパワーアップキットを必要としない方法で対応いたしております。改造はお客様では実施できませんが、パワーアップキットの在庫等によらず対応可能なためご好評をいただいています。

## アンテナチューナー(TS-480SAT、TS-480DAT、TS-480VAT)

100W、50W、10W の各タイプは、TS-570 で開発されたリレー駆動タイプのアンテナチューナーを内蔵しています。バリコンやギアなどのメカニカル回転系がありませんので、クイックな動作が可能となります。バンドごとに複数設けてあるプリセットメモリーとあいまって、バンドのアップダウン時には瞬時に設定値が呼び出されます。

図 4、5 にそれぞれ 200W、100W のファイナル部付近を示します。

図4 200W ファイナル部



図5 100W ファイナル部とアンテナチューナー



## FM 変調回路

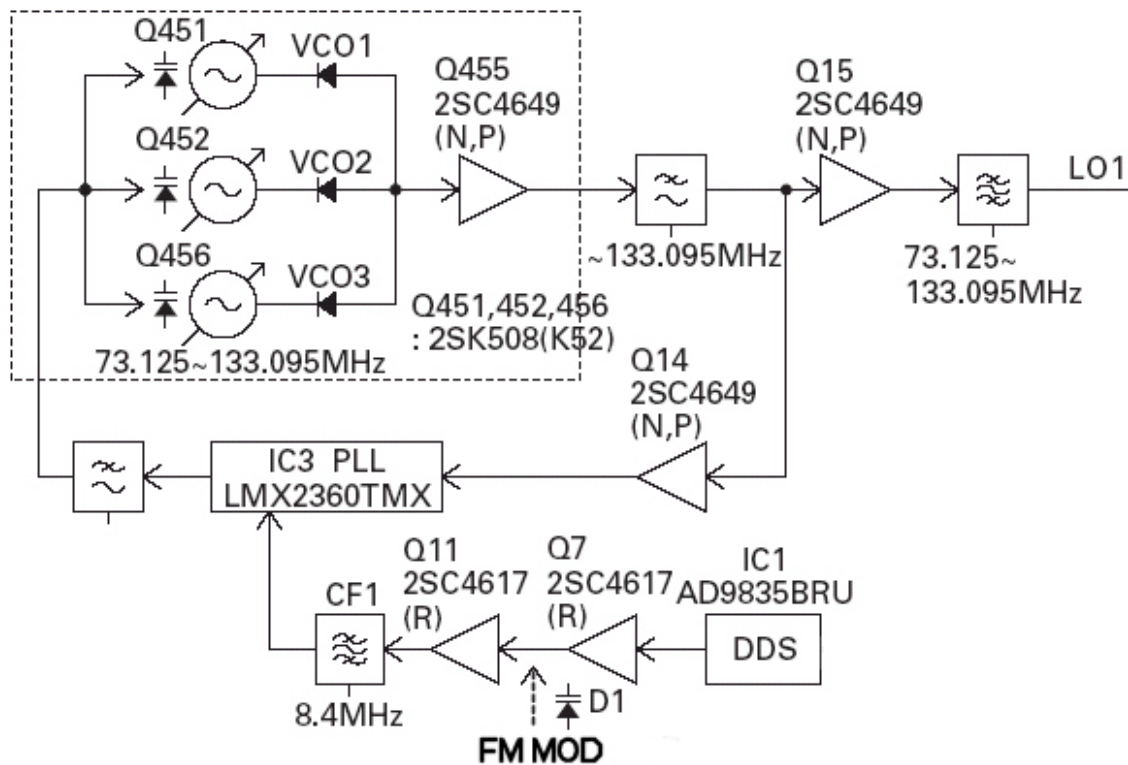
従来のオールモード機の FM 変調回路は、10.695MHz の水晶を用いた変調回路を独立して持つか、あるいは第二局発の VCO に変調をかけるか、いずれかの方式を使用していました。TS-480 の第二局発は基準周波数を通倍して作っているため後者の方式はつかえません。また全体をコンパクトにするため、前者の方式も今回は見送っています。では、どのように FM 変調を実現しているか？

TS-480 では、最近のアマチュア機ではほとんど見かけなくなった発振回路に直接変調をかけないリアクタンス変調方式を採用しています。この回路は FM カートランシーバーが水晶でチャンネルを切り替えていた時代に流行しましたが、PLL の普及に伴い使われなくなりました。古い回路ではありますが、特性は非常に良好です。本機ではこのリアクタンス変調回路を PLL の基準周波数発振源である DDS の出力に設けており、結果的に第一局発を変調しています。

このことにより、いくつかのメリットが生まれます。

- 送信信号系で FM 変調を行わないので、送信 RF 信号がルーフィングフィルタを通過する構成にしても、ルーフィングフィルタによる遅延歪みを受けない。
- 変調用の発振器を持つ必要がないので、FM 送信時でも SSB 時と同じ精度で「周波数一発管理」が可能。
- 同様に、スペースやコストに対して有利。

図6 FM 変調のブロックダイアグラム



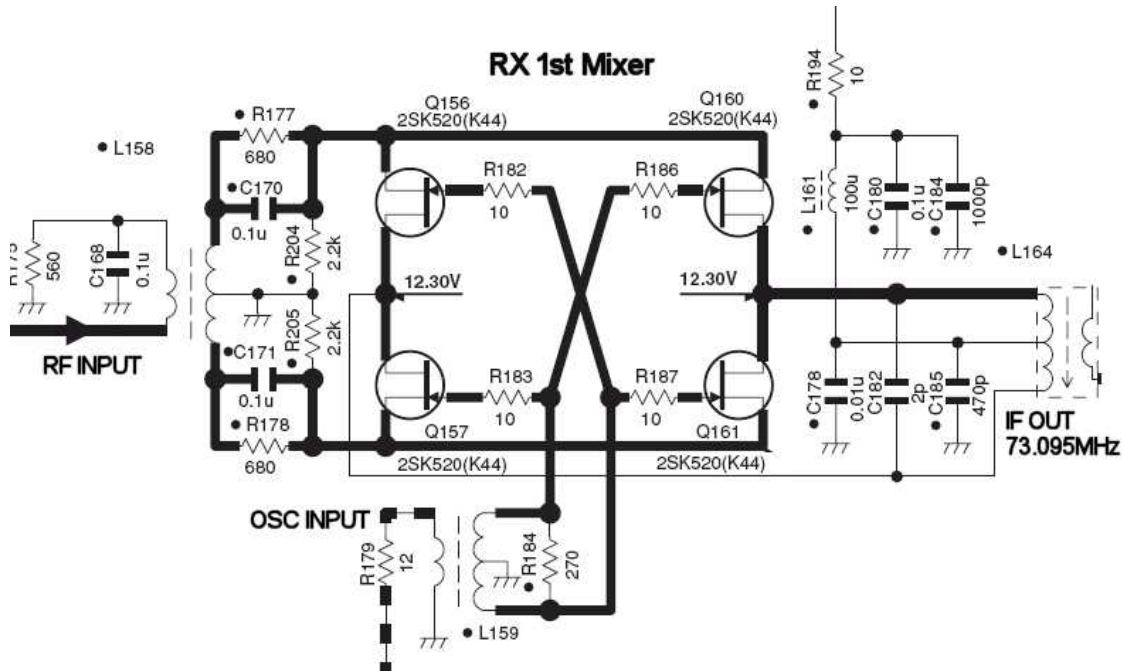
## ● 受信系回路

### フロントエンド

開発意図の項で述べましたように、TS-480 シリーズの特徴は HF に特化したことによる、比類なき機能、性能の実現です。特に HF 帯でのダイナミックレンジ特性は「コンパクトだから」と言えども妥協をしない設計を行っています。

ダイナミックレンジを決める重要な回路の一つが、第一ミキサーです。HF～V/U をカバーするコンパクト機では一つのミキサーで全ての周波数帯をカバーする設計をした製品もありますが、TS-480 シリーズは HF～50MHz が守備範囲になるのでミキサーの動作条件の設定が比較的有利になります。当社では TS-950 以降、一貫して J-FET によるクワッドミキサーを採用しており、TS-480 も同様の回路を採用しています。図 7 にミキサー回路を示します。

図 7 受信 1st Mixer 回路



実際の性能はどうか。図8に妨害信号(2信号)のセパレーションを変えたときのダイナミックレンジ特性(3次)を示します。参考に別のモバイル、コンパクト機(市販品)を同じ条件で測定したデータを掲載してあります。

図8 受信ダイナミックレンジ特性

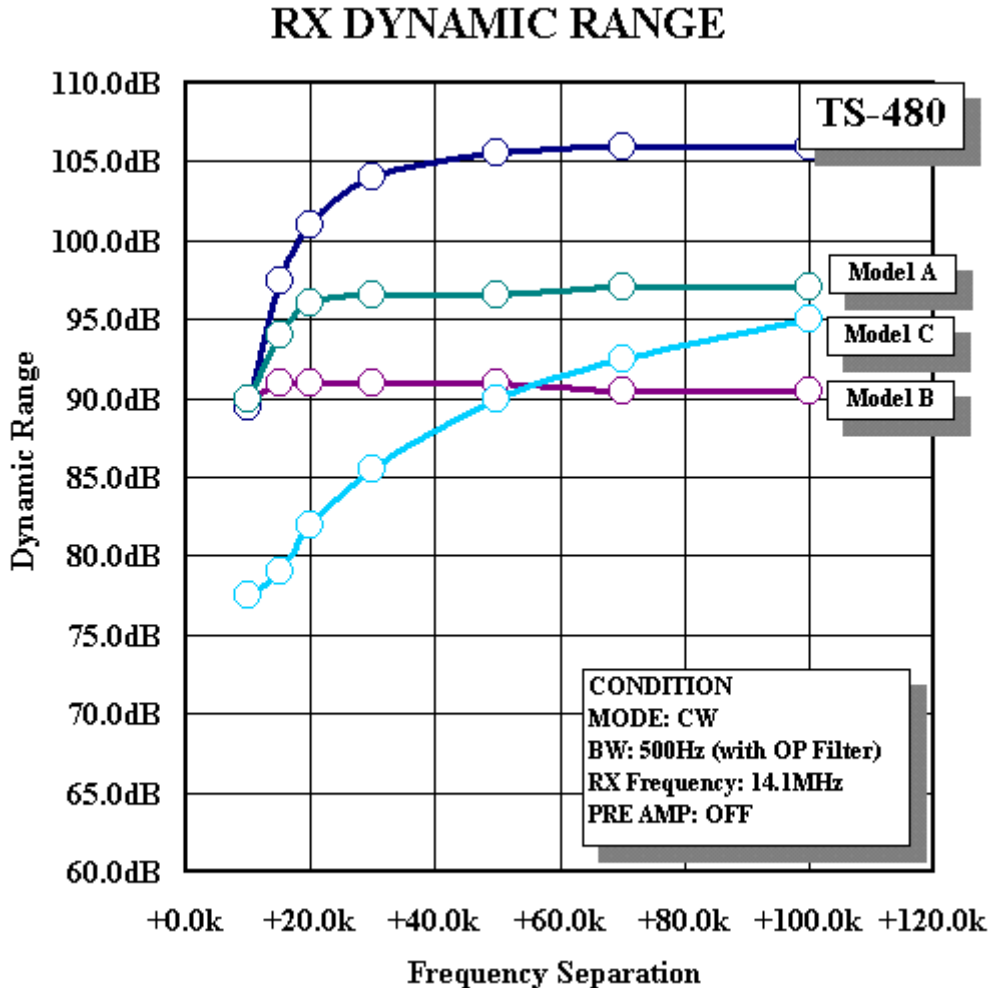


図8の見方ですが、グラフが上にあるほどダイナミックレンジが広いことを示しています。

受信周波数が 14.100MHz の時に、例えば 14.150MHz と 14.200MHz の二つの周波数に同時に妨害信号を加えると、受信部の非直線性で 14.100MHz と 14.250MHz に実際には存在しない信号が発生し受信できてしまいます。この時の周波数セパレーションは  $14.200\text{MHz} - 14.150\text{MHz} = 50\text{kHz}$  なので、図8では+50.0kHzの測定値がこの条件に該当します。この条件では、上記比較機が妨害信号をかすかに受信してしまうような妨害信号があったとして、TS-480ではその妨害信号がさらに 10~15dB 上昇して初めて同じレベルで受信することになります。

妨害波が受信周波数に近い場合は、1機種を除き差がなくなってきます。このあたりはルーフィングフィルタの帯域に近づいていますから、逆に言えばルーフィングフィルタで十分妨害信号が減衰する+50kHzあたりの特性で差が出るということは、アンテナから 1st Mixer までの設計思想の違いが出ているということでしょう。

フロントエンドの特性を決めるのはミキサーだけではありません。アンテナ端子からミキサーまでに入っている素子全てが関係してきます。

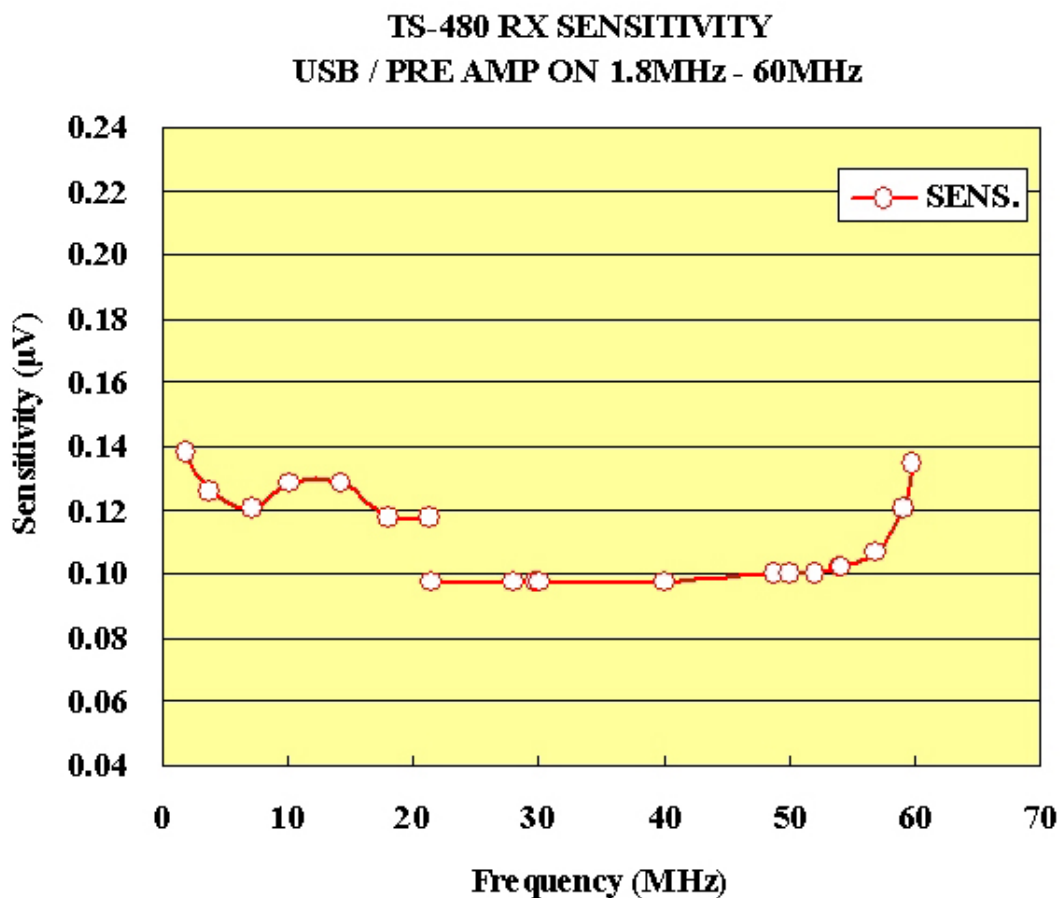
TS-480 シリーズの受信 BPF は、コンパクト機でありながら 500kHz~60MHz の受信帯域を 10 個の帯域に分割しています。この BPF 回路には多数のコイルが使用されるためコンパクト機では小型のコイルが使用されます。フロントエンドの直線性を議論する時は、バンド切り替えの PIN ダイオードのような半導体に注目が集まりますが、じつはこの BPF に使用するコイルも条件によっては「非直線」部品なのです。特に小型になってくるとその特性に違いが出てきます。TS-480 では開発の初期段階で色々なコイルの相互変調特性を検討し、もっとも優れた特性を持つ部品を厳選して採用しました。

さすがに最高級機と同様なパッシブチューナーをコンパクト機で採用することはできません。しかし「HF に特化する」こだわりは、回路図に書くと違いが判らないような部品の採用レベルからあるのです。

受信感度を図9に示します。HF、特にローバンドでは感度よりも多信号特性が重視されることは言うまでもありませんが、移動運用などでアンテナのゲインが期待できない場合は、それなりの感度がとれている事も肝要です。

TS-480 も従来機種同様に 21.5M を境に PRE AMP ON 時の感度を切り替えています。従来の機種が PRE AMP 自体を切り替えているのに対し、TS-480 では PRE AMP の NFB 量を切り替えることで対応しています。

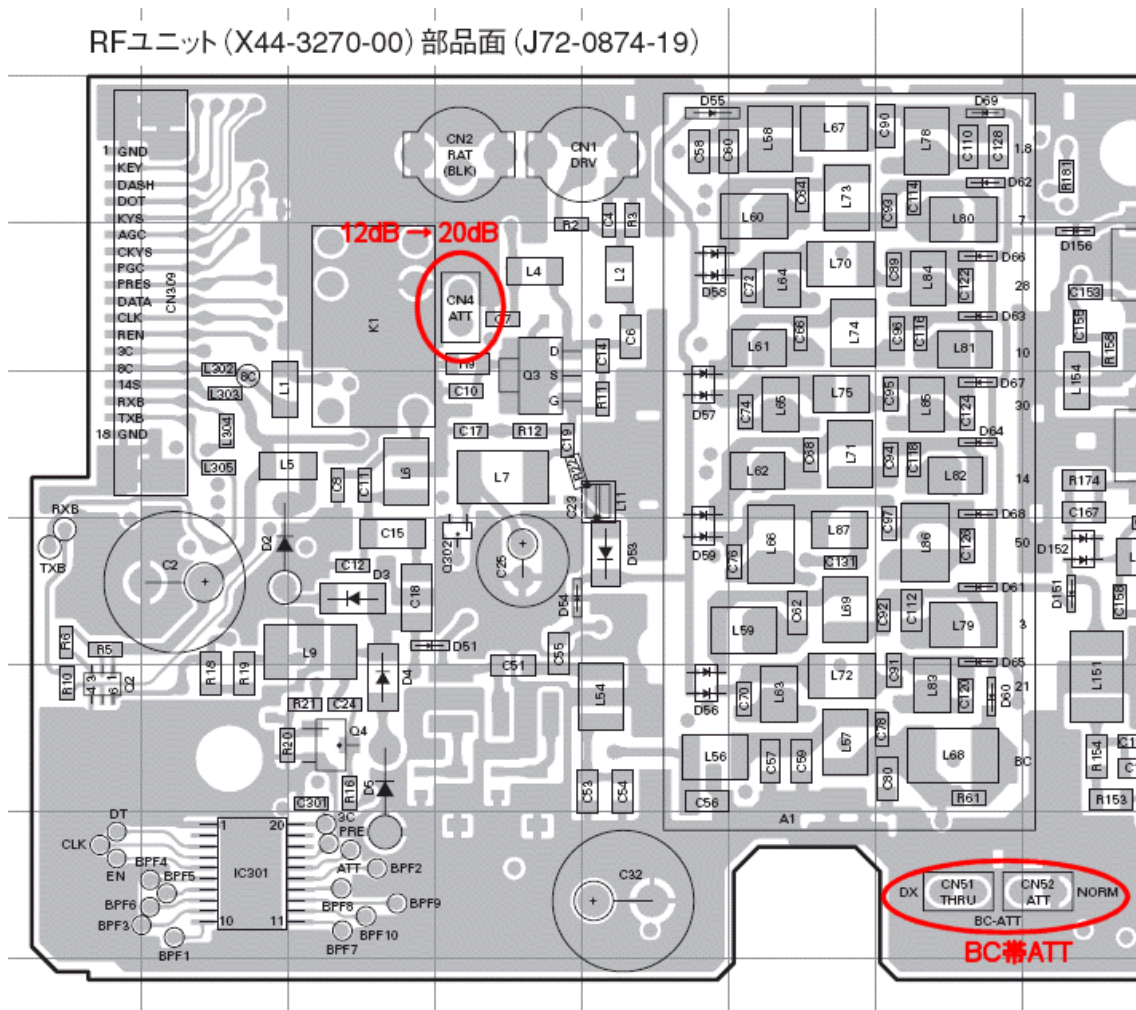
図9 受信感度



## \* Small Present \*

TS-480にはTS-2000同様に、BC帯のBPF内ATTと通常のATTに仕掛けがしてあります。BC帯では強力なローカル放送局がある場合の対応で、BPF内にATTが設けてあります。このATTはジャンパピンをNORMからDXに差し替えることでスルーにでき、約20dB感度が上昇します。パネル面から操作するATTは12dBの設定になっています。これを、ジャンパピンCN4を取り除くことで約20dBに変更することができます。

図10 ジャンパの位置



## ローディングフィルタ以降の回路

FM 以外は第一 IF が 73.095MHz、第二 IF が 10.695MHz のダブルスーパー、FM はさらに 455kHz まで落としたトリプルスーパー、これをアナログ検波して AF DSP で信号処理を行うスタンダードな構成となっています。AF DSP はオプションではなく最初から装備されています。DSP の機能や特性は DSP の項で説明します。

第二 IF には、新開発の 3 種類のオプションフィルターを用意しました。従来 10.695MHz のオプションフィルターは YK-107C(500Hz)しかありませんでした。このフィルターは TS-790 を開発した時に同時に開発されたフィルターで、V/U での使用を主眼としていたため HF では物足りなさを感じる場面もあったかと思います。そこで TS-480 を開発するにあたり、500Hz フィルターを新規に設計しなおし、シェープファクタを大幅に向上させました。また 270Hz、1.8kHz(SSB ナロー)も同様に新規設計し追加しました。

図 11 に 500Hz 帯域での従来型フィルターとの特性の違いを示します。

図 11 CW オプションフィルター(500Hz)特性比較

YK-88C-1 , YF-107C , YK-107C

REF -35.0 dBm

ATT 0 dB

10 dB/

SPAN

5.00 KHz

RBW

30 Hz

POS PK

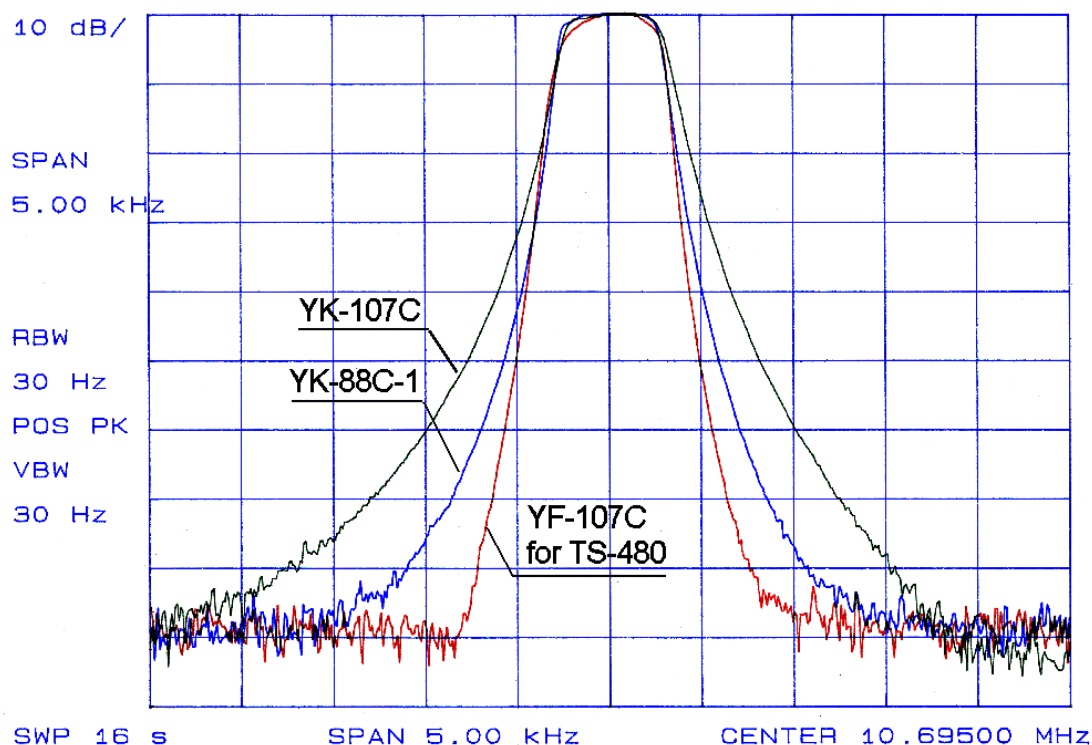
VBW

30 Hz

SWP 16 s

SPAN 5.00 KHz

CENTER 10.69500 MHz

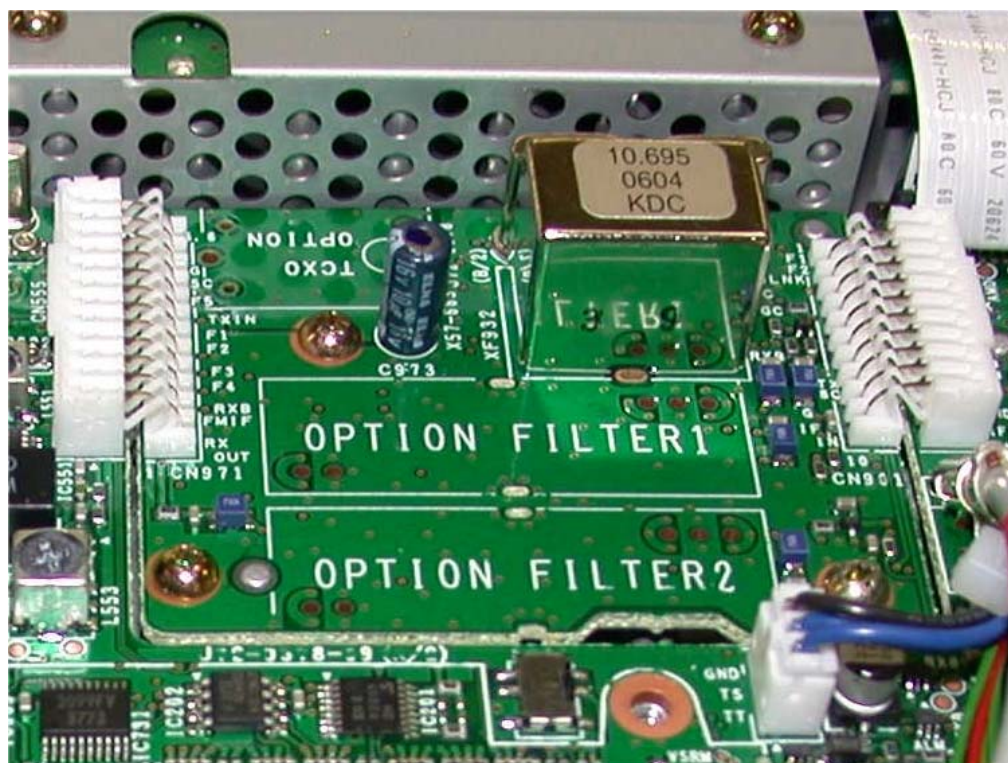




TS-570 では1 スロットであったオプションフィルタースロットも、TS-480 では2 スロットに拡張し、3 種類のうちから2 種類を装着可能にしました。取付けに関しても、メインユニットをはずすことなくオプション装着ユニットだけを独立してはずせるようにしてあるので、比較的簡易に装着が可能です。

図12 にオプション装着ユニットを示します。ここにはIF フィルターだけでなく、高安定度 TCXO SO-3( $\pm 0.5\text{ppm}$   $-10\sim+50^{\circ}\text{C}$  : 別売オプション)も装着可能です。

図12 オプション装着ユニット



両側の白いコネクタをはずし、プリント板を止めてあるネジをはずすとオプションフィルタを装着するユニットが独立して取り外せます。自動的にフィルタの種類を判別するのでスロットに装着する順番はありません。

## ■ 多彩な付属機能

ここまで解説した送受の基本的な回路以外に、実用的な付属機能が多数搭載されています。そのいくつかを紹介します。

### ● 徹底したデジタルモード(データモード)対応

PSK31 や RTTY などの運用が PC のソフトウェアで簡単にできるようになりました。TS-480 は、それらのデジタルモードを簡便に利用できるように配慮した設計になっています。

マイク、スピーカー端子と独立した外部オーディオ入出力端子を装備。どちらもレベルを 10 段階に可変できます。

デジタルモード用に AF DSP の専用フィルターが選択できます。特に PSK31 に対してはビート周波数を 1000Hz、1500Hz から選択可能です。

オプションの CW フィルターを装着すると、SSB 受信時でもその CW フィルターが選択できます。これは従来からご要望が多かった機能です。

VOX 機能をマイク入力で動作させるか外部オーディオ信号入力で動作させるかを切り替えることができます。この機能が活用できるデジタルモードでは、専用のスタンバイ配線が不要になります。PTT で音声を送信中、外部入力信号による変調はミュートされます。また外部入力で送信中はマイクからの音声はミュートされます。この機能によりデジタルモード運用時にマイクをはずす必要はありません。(外部入力のスタンバイをマイクの PTT で行おうとすると、変調がかかりませんのでご注意ください。時々「故障か?」とご質問があります。)

### ● 50MHz の運用に役立つ機能

USB でバンドサーチ中に DX の CW 信号を発見!、こんな時にはキーダウンするだけでモードが自動的に CW に切り替わって送信できる機能が搭載されています。

SSB のプログラムスキャンで 50.110~50.150 をスキャンする時に 10kHz おきに重点的にワッチしたい。メモリスキャンでも可能ですが、その場合は間の周波数が聞けません。そのような時には「プログラムスロースキャン」でスキャンしましょう。最大 5 ポイントの特定周波数でスキャンスピードが遅くなるように設定できます。

弱ノイズにも効果が高いと定評のノイズブランカーですが、さらにスレッシュホルドレベルの可変機能を追加しました。

### ● モービル移動運用に便利な機能

DNL(Digital Noise Limiter)機能を新開発。原理と動作は全く異なりますが、昔あったオーディオのノイズリミッタ(ANL)のようなイメージです。パルスノイズは通常ノイズブランカーで処理しますが、強い信号がかぶっていたり、ノイズの種類によっては効果が弱い場合があります。このようなときには DNL をお試しください。オーディオ信号を DSP で処理することで効果的にパルスノイズを除去できる場合があります。詳しくは DSP の項で解説します。

スクリュードライブのようなアンテナを調整する時にパワーを下げた連続キャリアを出す時に便利な機能が「TX チューニング」機能で、現在運用中のモードやパワーとは独立して連続キャリアを送出できます。PF キーに割り当てて使用します。

キーを持っていないが、とりあえず CW を運用したい場合は、「マイクパドルモード」でマイクのアップダウンキーが簡易パドルとして使用可能です。

## ■ 内蔵 DSP の特徴

### ● DSP 回路



TS-480で使用しているDSPは、コストパフォーマンスに優れたテキサスインスツルメンツ社製16ビット固定小数点DSP (TMS320VC5402) です。このDSPを約100MHzで動作させ、内部では32ビット倍精度演算をさせることによりAF DSPとして十分な性能を持たせ、HF運用に対応した様々な機能を実現しています。

### ● 移動運用に効果を発揮するDNL(Digital Noise Limiter) ☆新機能☆

イグニッションノイズ等の「パチパチ」、「バリバリ」といったパルス性ノイズがあるときは、ノイズブランカー(NB)機能を使用すればノイズをカットすることができますが、そのノイズブランカーも万能ではありません。強い信号が近くにある場合や、ノイズの種類によってはNB回路でカットされずに復調されてしまう場合があります。その結果、耳障りな音となり目的の信号の明瞭度を落としてしまいます。このような復調されてしまった後のパルス性ノイズをAF段で低減させ、目的の音声信号を浮かび上がらせる働きをするのがDNL(Digital Noise Limiter)です。

図13はDNL動作原理の概略を示すブロック図です。

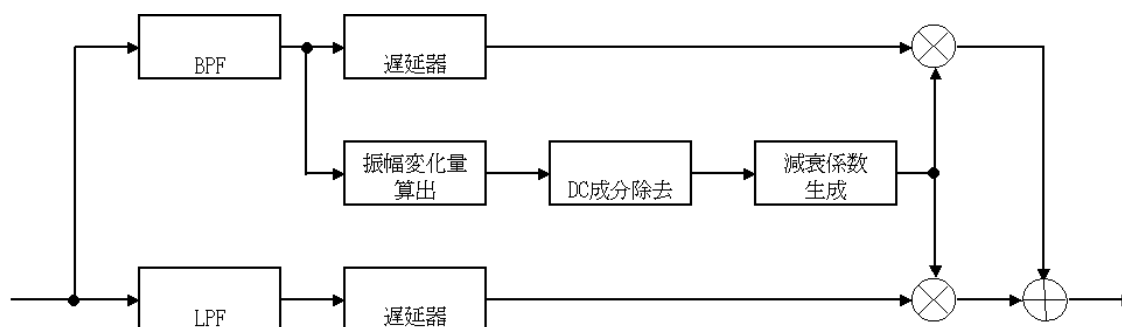


図13 DNL動作原理概略

まず入力信号を低域成分と高域成分に分離して、イグニッションノイズ等のパルス性のノイズが多く含まれる高域成分から振幅の変化量を出力します。この信号より減衰係数を求めて入力信号と掛け合わせます。パルスノイズが入ると、その瞬間に減衰係数が大きくなり、入力信号の振幅変動を抑えるしくみになっています。DNLは振幅の変化量を元にした適応処理とすることによって、出力される信号はデジタル信号処理にありがちなデジタル臭さがほとんどありません。

名称からして昔の「ノイズリミッタ」を想像された方もあると思いますが、このように全く異なる原理の、DSPならではの処理を行っています。

移動運用を考え、特にイグニッション系ノイズに効果が発揮できるようにパラメータをチューニングしてありますが、固定運用時でも思いがけないノイズに効果を発揮できる場合がありますので、NBとの組み合わせも含め色々試していただくことをお勧めします。

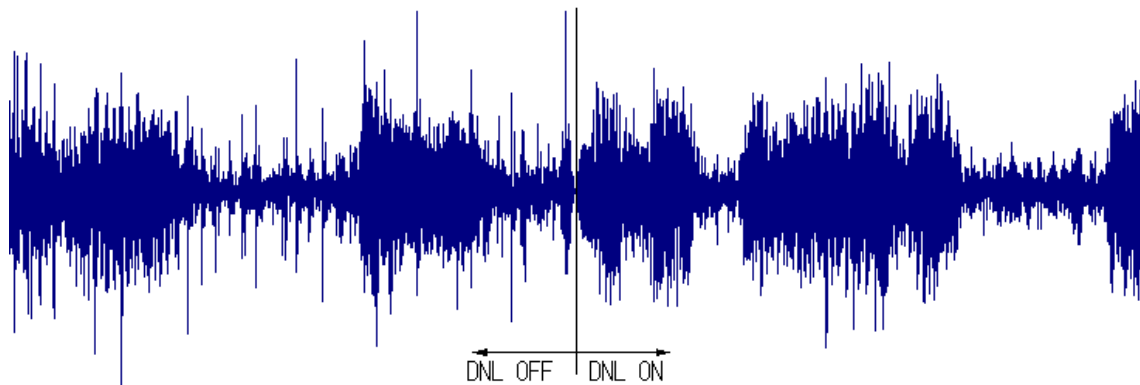


図 14

図 14 は、DNL によりイグニッションノイズが低減される様子を示しています。

DNL は SSB/CW/FSK/AM の各モードで動作し、他の混信除去機能、ノイズ除去機能との併用が可能です。

## ● ノイズリダクション

ノイズリダクションには NR1 と NR2 という 2 つの方式があります。NR1 はラインエンハンサという適応フィルターの技術を用いた方式で、音声や CW のようなある程度周期性のある信号を通過させるフィルターを形成し通過帯域外のノイズを抑圧します。NR2 は SPAC と呼ばれる方式で、受信信号の自己相関関数の一周期をつなぎ合わせていったものを受信音声として再生します。その結果、受信音声に含まれる周期的な信号だけが浮かび上がります。この方式は原理的に周期信号のつなぎ合わせの部分で若干のノイズを出すことがありますが、ノイズ圧縮の効果は絶大です。

NR1 は SSB のような音声信号に対して効果的で、NR2 は CW 信号のような単一周波数に対して非常に有効です。

図 15～17 は、NR1、NR2 の効果を示したものです。比較のために同一の弱いサイン波を受信させ、その音声出力を FFT アナライザで観測しています。

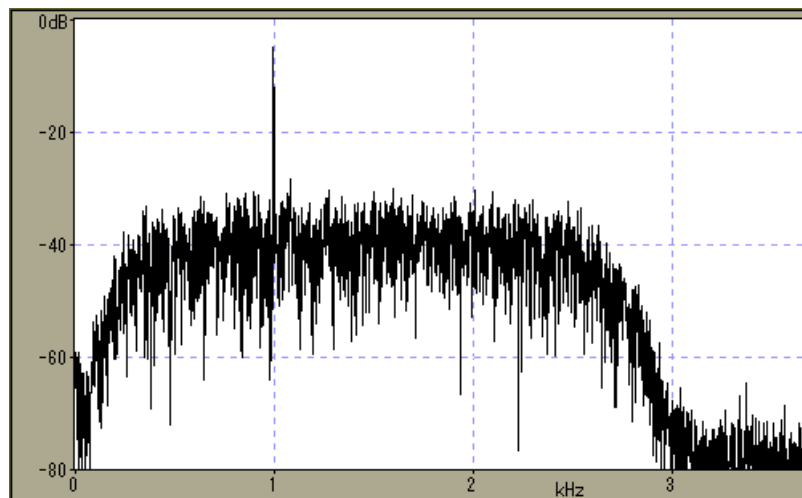


図 15 NR OFF

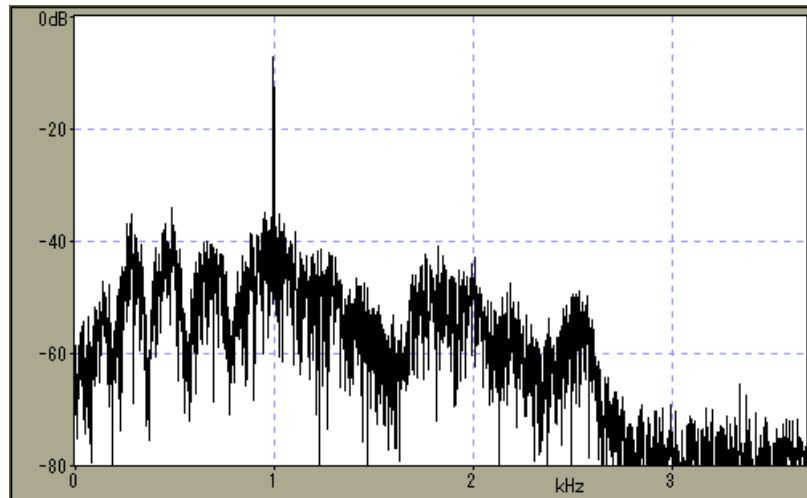


図 16 NR1 ON

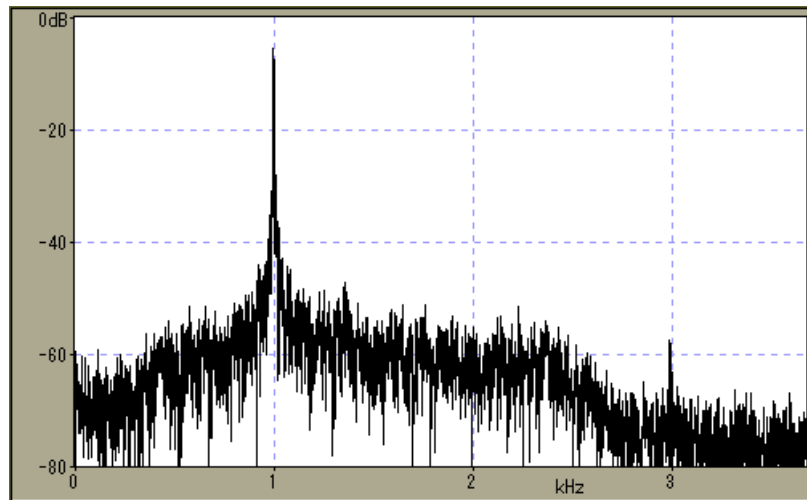


図 17 NR2 ON

### ● ビートキャンセル

ビートキャンセルは、その名のとおり、耳障りなビートの混信をキャンセルするための機能です。NR1 と同じく適応フィルターの技術を使っており、ビートに追従してちょうどバンドエリミネーションフィルターを形成するような形でビートをキャンセルします。ビートが複数あっても、BC はそれらに追従してビートをキャンセルします。

しかし、BC は AF 段での処理ですので、DX 中に強力なビートの混信がある場合にはビートキャンセルはできても、それ以前に AGC が働いて目的の信号も抑圧されてしまいます。このようなビートに対しては IF シフトを使って混信除去を行います。

図 18、19 はビート信号が BC によりキャンセルされる様子を FFT アナライザで観測したものです。3 つのビートが BC によってきれいにキャンセルされている様子がわかります。

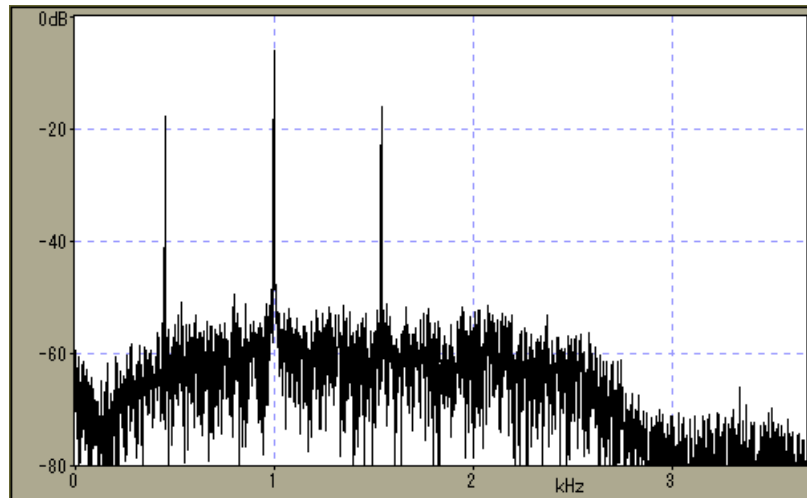


図 18 BC OFF

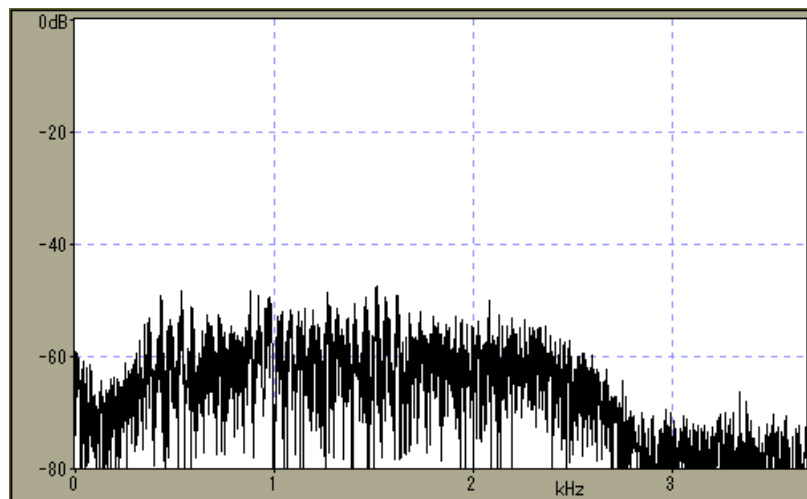


図 19 BC ON

BCにはBC1とBC2の2種類がありますが、BC1は弱いビートや連続ビートに、BC2はCWモジュール信号のような断続的なビートに効果があるようにチューニングされています。なお、BCはビートを除去する機能なのでCWモードでは機能しません。

### ● 受信 DSP フィルター

SSB/AM/FMモードでは、運用状況に応じてAFフィルターのハイカット周波数とローカット周波数を別々に設定することができます(スロープチューン機能)。

図20はスロープチューンの動作イメージを示したものです。目的の信号以外に混信信号がある場合、高域側の混信はハイカット周波数を、低域側の混信はローカット周波数をそれぞれ動かして取り除くことができます。

SSBモードではオプションのSSBナローフィルターを装着することでより快適な混信除去が可能になります。AMモードでNARを選択すると、SSB用のIFフィルタで受信することができます。

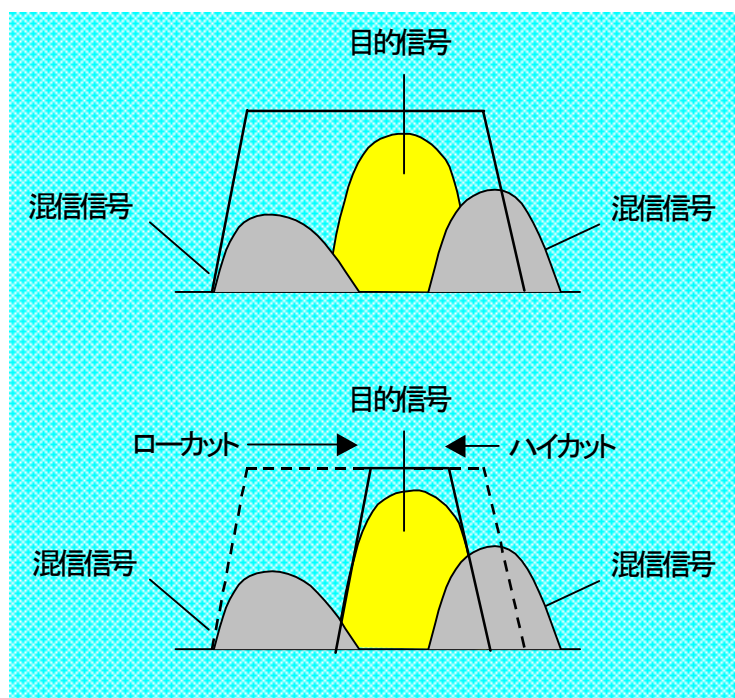


図20 スロープチューン動作イメージ

選択できるカットオフ周波数は以下のとおりです。(太字は初期値、単位はHz)

SSB/FM	
ローカット	0 50 <b>100</b> 200 300 400 500 600 700 800 900 1000
ハイカット	1000 1200 1400 1600 1800 2000 2200 2400 2600 2800 3000 <b>3400</b> 4000 5000

AM	
ローカット	0 <b>100</b> 200 500
ハイカット	2500 <b>3000</b> 4000 5000

CW/FSK モードでは、AF フィルターは中心周波数を変えずに帯域幅が変化する VBT として機能します。中心周波数は CW モード時には CW ピッチに連動、FSK モード時は FSK トーン周波数と FSK シフト周波数により決まります。

図21 は、CW 運用で目的の信号以外に混信信号がある場合に、AF フィルタの帯域幅(WIDTH)を切り替えて混信音声を除去するイメージを示しています。

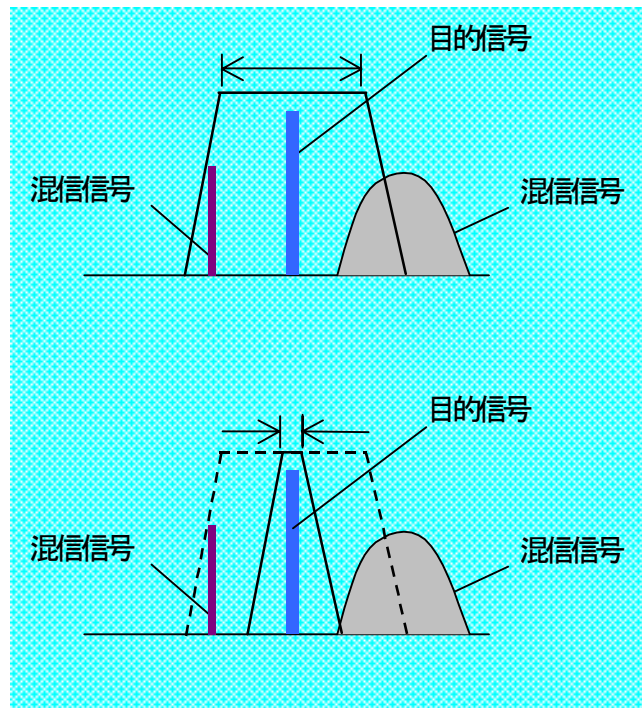


図 21 CW 時の WIDTH 切り替え

選択できるフィルタ帯域幅(WIDTH)は以下のとおりです。(太字は初期値、単位は Hz)

CW	
WIDTH	50 80 100 200 300 400 500 <b>600</b> 1000 2000

FSK	
WIDTH	250 500 1000 <b>1500</b>

CW 用オプション IF フィルター装着時は、DSP フィルターの帯域に連動し、自動的に最適な IF フィルターが選択されます。

PSK31 や RTTY などのデータモード運用に対応したフィルタも用意しています。メニューで「データ通信用フィルターの選択」を ON にすれば、SSB モードでデータ通信用のフィルタを使用することができます。データ通信用フィルタは、3 種類のセンター周波数と 7 種類の WIDTH を選択することができます。

選択できるフィルターの種類は以下の通りです。(太字は初期値、単位は Hz)

データ通信用	
センター	1000 1500 <b>2210</b>
WIDTH	50 100 250 <b>500</b> 1000 1500 2400

PSK31 運用時には、センター周波数を 1000Hz または 1500Hz に設定します。

また、SSB モードで CW オプション IF フィルターの選択が可能になりましたので、IF でも帯域を狭くすることができます。



## ● 受信イコライザー／送信イコライザー

受信イコライザーを使えば、手軽に受信音質を調整することができます。フラット(初期値)、ハイブースト、フォルマントパス、バスブースト、コンベンショナルの中から好みの音質を選択できます。TS-480 では新たにハイブーストとバスブーストに特性の異なるポジションを追加してあります。

送信音質も送信イコライザーで手軽に調整することができます。マイクの特性を補正したり、自分の声の特性にあった補正をかけたりするなど、好みの送信音質を選ぶことができます。こちらにも新たにハイブーストとバスブーストに特性の異なるポジションを加えてありますので、ぜひお試しください。

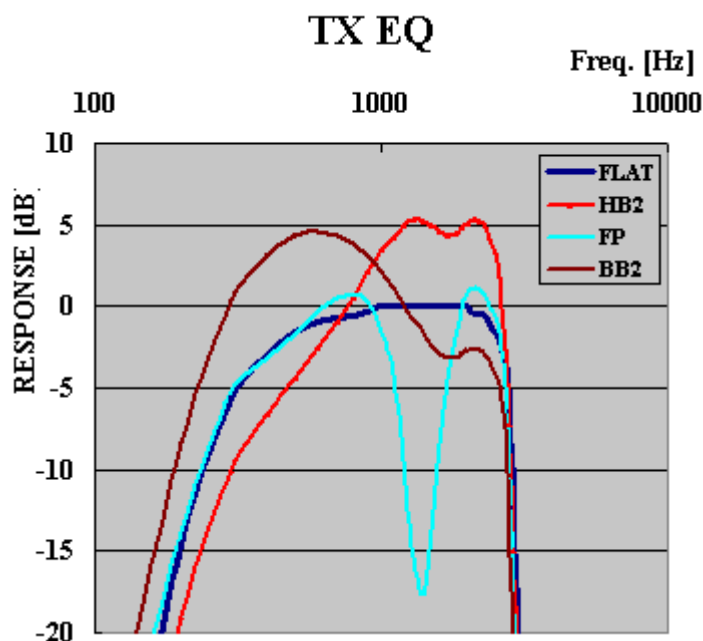


図 22 に特性の一例を示します。  
この図はマイク入力からアンテナ出力までの総合的な周波数特性を示しています。

図 22 TX イコライザーの特性例

フリーソフト ARCP-480 のオーディオエディターを使えば、さらに多彩なイコライジングが可能になります。合計 35 種類のイコライジングサンプルに加え、フィルタータイプ、カットオフ周波数、減衰量の各パラメータを自由に設定できるツールを備えています。ARCP-480 のオーディオエディターで設定したデータは、TS-480 の各イコライザーメニュー設定で「U(ユーザー)」を選択することで有効になります。

イコライザー機能、オーディオエディター機能ともにオーディオ製品のグラフィックイコライザーのような自由度はありませんが、音質を補正する機能として使用できます。

## ● CW オートゼロイン

相手局との同調するのに役立つのが CW オートゼロイン機能です。ゼロインを行なう手段は、受信ビートとサイドトーンのピッチを一致させる方法や、CW リバースの ON/OFF で聞こえるピッチ周波数が同じになるように同調する方法などがありますが、相手局が聞こえている状態でこの機能を使えばボタン操作ひとつで VFO が自動的に動いて相手局にゼロインさせることができます。ただし、いくつかの制限事項(同調範囲はピッチ周波数±300Hz 以内、混信時は迷う、など)がありますから、状況に応じて上手にお使いください。

## ■ 使いこなしのヒント

TS-480に限らず、当社 HF 製品には多彩な機能をメニュー機能として搭載しています。これらの機能を設定することで TS-480 をカスタマイズすることが可能になり、より使い勝手が良くなります。ここでは各メニュー項目をどのような時に使うと便利なのかを紹介します。

### ● メニュー機能一覧

グループ	メニュー No	機能	使い方
オペレーターインターフェース	00	ディスプレイのバックライトの明るさ調整 OFF も入れて 5 段階	周囲の明るさに合わせて切り替えます。OFF にすると約 30mA の電流を節約できます。
	01	操作キーの照明の ON/OFF	OFF にすると約 30mA の電流を節約できます。
同調	02	オートモード設定	周波数で自動的にモードを切り替えることができます。VFO A : CW、VFO B : USB とするよりも便利です。
	03	メインツマミ 1 回転の変化量	1 回転の変化量を小さくすると同調しやすくなります。
	04	FM 時、メインツマミの周波数ステップ切り替え	メインツマミでもチャンネル感覚で周波数を変えることができます。
	05	MULTI ツマミ使用時の周波数の「まるめ」の ON/OFF	この機能を OFF にしておくと、ついうっかり MULTI で周波数を変えた場合、元の周波数に戻れます。
	06	BC 帯のステップ切り替え	ON にすると 9kHz ステップで動作します。OFF にすると STEP で設定したステップで動作します。USA 向けはデフォルトで OFF、その他の地域は ON が標準です。
メモリーチャンネル	07	メモリー周波数の一時可変	VFO に移さずにメモリーされた周波数を動かす時に ON にします。
スキャン操作	08	プログラムスロースキャン機能	50MHz のスキャンに便利です。
	09	プログラムスロースキャンの設定	ゆっくり動く範囲を選択します。
	10	プログラムスキャンの一時停止	スキャン中に 5 秒間だけスキャンをとめることができます。聞き逃し防止。
	11	スキャン再開条件	スキャンの再開を、時間かキャリアの有無で切り替えられます。スキャンの目的で選びましょう。
音量の設定	12	ビープ音量調整	お好みで可変できます。
	13	サイドトーン音量調整	フルブレイクイン時は大きめにしておくとも聞きやすいです。
	14	VGS-1 装着時のモニター音量	録音された内容を確認できます。
	15	VGS-1 装着時のアナウンス音量	操作時のアナウンスが不要な場合は OFF にします。
	16	VGS-1 装着時のアナウンス発声速度	お好みで可変できます。
受信 IF フィルター	17	SSB モードで受信時に CW IF フィルタ選択の切り替え	PSK31 の運用時に便利です。
DSP イコライザー	18	受信 DSP イコライザー切り替え	受信時の周波数特性を切り替えます。お使いの外部 SP やヘッドフォンに合わせてお好みのポジションでお使いください。
	19	送信 DSP イコライザー切り替え	18 同様にグライコのような自由度はありませんが、お使いのマイクやご自身の声質に合わせて送信周波数特性を切り替えられます。
送信 DSP フィルター	20	送信 DSP フィルターの帯域切り替え	AF DSP なので IF DSP のような自由度はありませんが、送信の低域をカットするような時に使用します。

送信出力微調整	21	送信出力の可変ステップを切り替え (TS-480VAT にはありません。)	5W ステップを 1W ステップに切り替えられます。リニアアンプ使用時の出力微調に便利です。
送信コントロール	22	タイムアウトタイマー設定	一定時間が経過すると自動的に送信を解除する機能です。ネットワーク (KNS) 運用時のフェイルセーフとして便利です。
トランスバーター	23	トランスバーター使用時の周波数設定	本体の周波数表示をトランスバーターの運用周波数に変えることができます。TS-570 と異なり、任意の周波数が設定できます。
	24	トランスバーター使用時の送信出力設定	TS-570 では 5W 固定でしたが、本体の出力の範囲で任意の出力に変更することができます。
アンテナチューナー	25	内蔵アンテナチューナーのチューニング終了後の送信保持	チューニングが完了した後、約 10W 出力が継続するので、そのままリニアアンプの同調操作を行うような場合に便利です。
	26	受信時の内蔵アンテナチューナー動作	受信時でもアンテナチューナーを使用できます。条件によっては S メーターの振れが変わるほど感度が変わります。また、低い周波数からの妨害を軽減できます。
	27	外部アンテナチューナー制御	AT-300 をお持ちの方は、本機に接続して使用可能です。(動作は AT-300 の仕様の範囲のみ)
リニアアンプ	28	HF バンドのリニアアンプ制御	HF 帯と 50M 帯でリニア制御を独立して設定できます。また、フルブレイクインに対応していないリニアの場合は、送信アタックの遅延時間を付加することができます。
	29	50M バンドのリニアアンプ制御	
メッセージの再生	30	VGS-1 装着時の常時録音の設定	VGS-1 を装着すると受信信号の常時録音が可能になります。再生時間は最大 30 秒。
	31	ボイス/CWメッセージ再生繰り返し機能の設定	コンテストの「CQマシ」だけでなく、簡易ビーコンのような使い方もできます。
	32	31 の繰り返し時間の設定	最大 60 秒のインターバルが設定可能です。
CW	33	キーイングの挿入	メッセージ再生繰り返し機能を OFF することなくキーイングの挿入ができます。
	34	CW 受信ピッチ/サイドトーン周波数の設定	受信ピッチ周波数を 400~1000Hz で選択できます。同時にサイドトーン周波数もピッチ周波数に連動して変わります。これを利用し、サイドトーン周波数と受信ビートを合わせることで、ゼロインが可能になります。
	35	CW ウェイティング(weighting)比率の設定	短点と長点の比率を可変できます。通常は AUTO に設定されています。
	36	CW ウェイトリパース	35 で AUTO 時の設定が変更されます。
	37	バグキー機能	長点だけ手動で送出できます。
	38	パドルのドットダッシュの切り替え	右手打ち、左手打ちで使いやすい方に切り替えると便利です。
	39	SSB モードでの CW 自動送出	パドル操作だけで自動的にモードを CW に切り替えて送信できます。
	40	CW ゼロイン周波数定義	39 と組み合わせて使うと、ゼロインのためのダイヤル操作が不要になり便利です。
FSK	41	FSK シフト幅切り替え	このメニューの組合せで一般的な FSK 運用のパラメータをカバーできます。
	42	FSK キー極性切り替え	
	43	FSK トーン周波数切り替え	
FM	44	FM マイクゲインの切り替え	FM のマイクゲインを 3 段階可変することができます。

データ通信	45	データ通信用フィルターの選択	パネル面のフィルター-SW でデータ通信に適した DSP フィルターが選択できるようになります。
	46	DATA コネクターの AF 入力レベルの設定	サウンドブラスターや外部機器を接続した時の入出力レベルが独立して可変できます。
	47	DATA コネクターの AF 出力レベルの設定	
PF キー	48	操作パネルの PF キー設定	パネル面の PF キーに別表のような機能を割りあてることができます。
	49	マイク PF1 キー	多機能マイクの PF キーに別表のような機能を割りあてることができます。
	50	マイク PF2 キー	
	51	マイク PF3 キー	
	52	マイク PF4 キー	
スプリット転送	53	スプリット転送	対応したトランシーバー間で、モードや周波数の転送が可能になります。どちらかをサブ受信機として使用するとき便利です。
	54	54 で VFO 書き込みを許可	
送信禁止	55	送信禁止	送信禁止にすることができます。本機を受信専用で使用するとき誤送信を防いで便利です。
PC 通信条件	56	COM ポートの通信速度	4800~115200bps で選択できます。
外部機器	57	DTS 極性切り替え	データ通信で送信状態にする論理を切り替えられます。お使いの機器に合わせて設定します。
送信禁止	58	送信禁止条件の選択	BSY 中に送信状態にならないように設定できます。
APO	59	オートパワー-OFF 機能	何も操作が無い時に自動的に電源を OFF できます。
VOX ソース	60	VOX 運用する時の入力の切り替え	VOX 機能をマイク側かデータ入力側かに切り替えられます。データ通信で対応可能な方式であればスタンバイの配線を無くすることができます。(送信ディレイに注意)

別表 PF 機能に割りあて可能な操作

番号	割りあて機能	内容
0~60	MENU No 00~60	選択したメニュー機能を直接呼び出すことができるので、使用頻度が高いメニュー機能を割りあてると便利です。
61	ボイス 1	自動発声とは別に、PF キーを押した時にも周波数などの表示内容を発声します。
62	ボイス 2	PF キーを押した時に S メーターの振れ具合をアナウンスします。
63	受信モニター	PF キーを押している間だけ強制的にスケルチをオープンできます。CTCSS をセットしている時などのモニターに便利です。
64	受信 DSP モニター	PF キーを押している間だけそのモードの一番広い通過帯域で受信できます。周りの混信状況の確認がワンタッチで可能です。
65	メインエンコーダーロック	メインツマミだけをロックできます。車載運用時に誤って操作することを防止できます。
66	SEND キー	本機にはパネル面に SEND キーがありません。この機能で PF キーを SEND キーにすることができます。
67	TX チューニング	運用中のモード、パワーに関係なく、一定出力の連続キャリアをワンタッチで送出できます。外部機器の調整時に便利です。
68	LSB/USB 切り替え	LSB (USB) 表示中に LSB/USB をトグルで切り替えられます。
69	CW/FSK 切り替え	CW (FSK) 表示中に CW/FSK をトグルで切り替えられます。
70	FM/AM 切り替え	FM (AM) 表示中に AM/FM をトグルで切り替えられます。
71	TF-SET	よく使用する機能を、マイクの PF キーに割りあてて使用できます。また、一秒押しで定義されている機能に、ワンタッチでアクセスできるようになります。
72	Q MR	例えばアンテナの切り替えを頻繁に行う場合は、パネルの PF キーに ANT 1/2 を割りあてると便利です。
73	Q MI	
74	SPLIT	
75	A/B	
76	M/V	
77	A=B	
78	SCAN	
79	M>V	
80	M.IN	
81	CW TUNE	
82	CH1	
83	CH2	
84	CH3	
85	FINE	
86	CLR	
87	MTR	
88	MHz	
89	ANT 1/2	
90	NB	
91	NR	
92	BC	
93	DNL	
99	機能 OFF	PF キーに何も割りあてない。

## ● さらに便利なメニューの使い方

- メニュー切り替え

メニュー項目で設定できる内容は多岐にわたるためメモリーすることができません。そのため、いくつかの組合せを同時に設定する必要がある運用の場合は若干不便です。

本機はメニューA とメニューB の二つのメニューを搭載しているため、この二つを切り替えることでスマートな運用が可能になります。DX とローカルの切り替え、通常運用とデータ運用の切り替え、固定運用と移動運用の切り替えなどで使い分けると便利です。

- クイックメニュー

本機には多数のメニュー機能が用意されています。よく使う機能が決まっているのであれば、使わない機能は、選択時に表示しないようにすることができます。

## ■ 機構の特徴

### ● 本体部内部構造

TS-480 本体部の内部構造はアルミダイカストシャーシを用い、上下方向から基板を取り付けるシンプルな構造となっています。上面側には TXRX ユニット、FILTER ユニット、中継ユニット、底面側には RF ユニット、FINAL ユニット(SAT/DAT/VAT タイプは FINAL/AT ユニット)が配置されています。また、分離パネル側には単独で DISPLAY ユニットが配置されています。

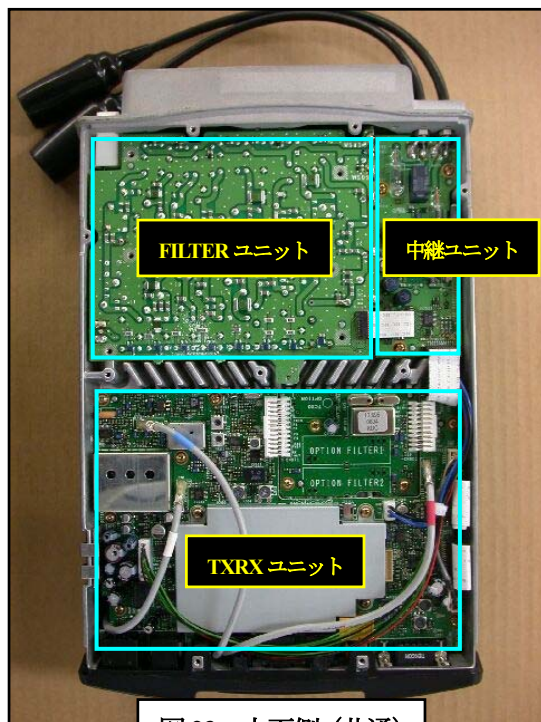


図 23 上面側 (共通)

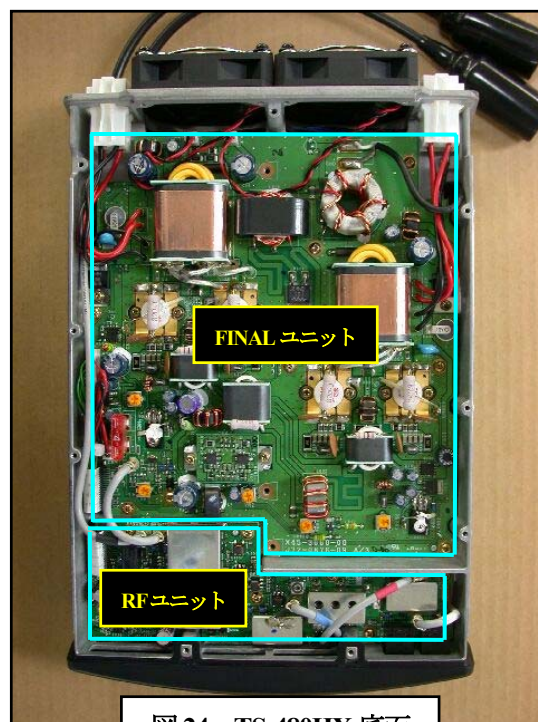


図 24 TS-480HX 底面

図 23～25 ユニット配置

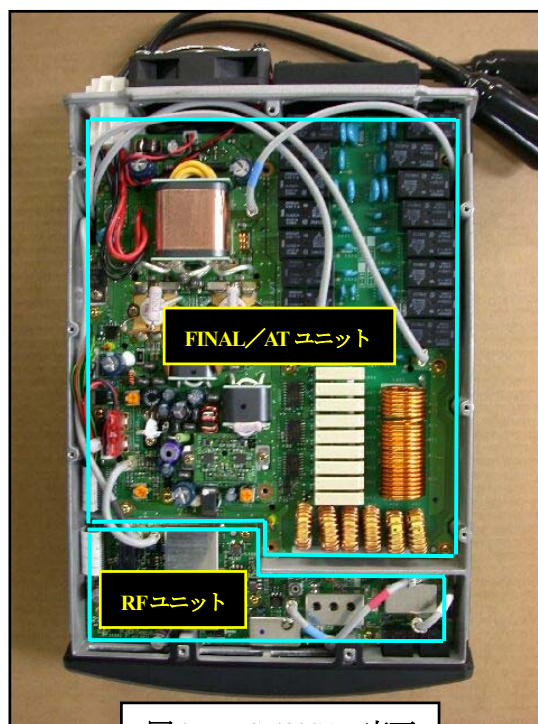


図 25 TS-480SAT 底面

## ● 空冷構造

TS-480HX を開発するにあたり、機構設計上の一番の課題は放熱構造の実現でした。

TS-50 と同等のコンパクトサイズで 200W を実現させる為に、数十種類のクーリングファンの検討や、様々なパターンの基板及びクーリングファンのレイアウト検討を行いました。また、数百回にも及ぶ様々なパターンの放熱実験を行った結果、最終的に現在の TS-480 の構造にたどり着きました。

この構造の最大の特徴は、

- ・ ツインクーリングファンにより廃熱効率を向上させたこと。
- ・ 限られたスペースの中で十分な放熱フィンが設けられないため、効果的なフィンを一カ所設けたことです。

図 26 は冷却構造のイメージ図です。フロントパネル及び上下ケースから吸気されたエアは、内部のファイナル部などの熱源の部品表面を直接冷却すると共に、ダイカストシャーシに拡散された熱も同時に奪い、背面のツインクーリングファンにより外部に排出されます

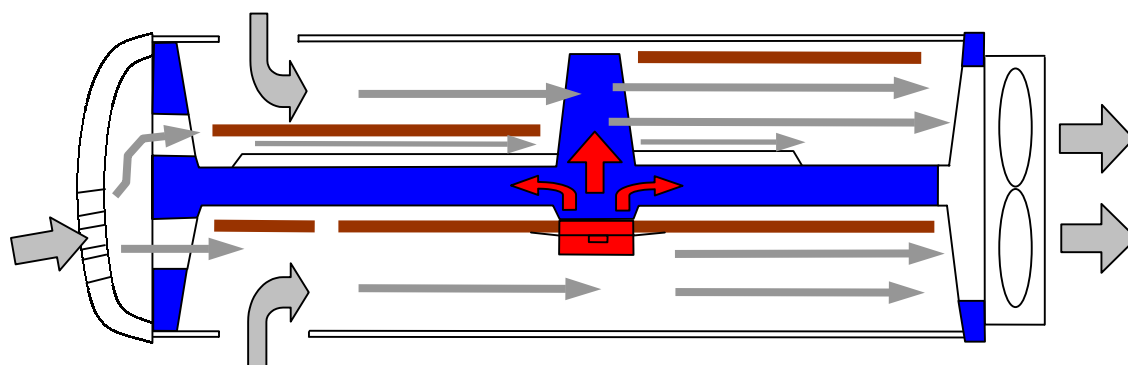


図 26 冷却イメージ

青色：ダイキャストの断面、赤色：ファイナルトランジスタ、  
茶色：基板、グレー：エアの流れ（左側が前面パネル）

この図からもわかる通り、背面にレイアウトされたクーリングファンは前面側にある吸気口から新鮮なエアを引っ張り込むパワー(静圧)が必要となります。特に TS-480 は小型化を実現する為に内部部品の実装密度も上がっていますので、クーリングファン自体、静圧能力の高い物を採用し、またツインファンにする事で吸気廃熱効率を向上させています。

TS-480HX ではファイナルトランジスタを 4 個(SAT/DAT/VAT は 2 個)使用していますが、このファイナルトランジスタから出た熱は、一度ダイカストシャーシに拡散されます。この熱を効率良く外部に排出するためには、放熱フィンが必要不可欠となります。放熱フィンはできるだけたくさん設けたいところですが、実際はセットサイズに制約があり、通常十分な放熱フィン確保できない場合が少なくありません。TS-480 では小型化を実現するためにファイナルトランジスタの直近に高さのある効果的な放熱フィンを一系列設け、これにより小型化による放熱フィン不足を解消しています。

また、FILTER ユニットの釣下げ式にレイアウトしたのも、部品の高さに応じて隙間なく、できるだけたくさんの放熱フィン設けるためです。



図27～29はTS-480HXのアルミダイカストシャーシの写真です。ファイナルトランジスタは、底面側の中央付近にある4カ所の座の部分に配置されます。このファイナルトランジスタの裏側となる、シャーシ上面側の中央付近に、かなり高さのある壁状の放熱フィンを一列設けました。

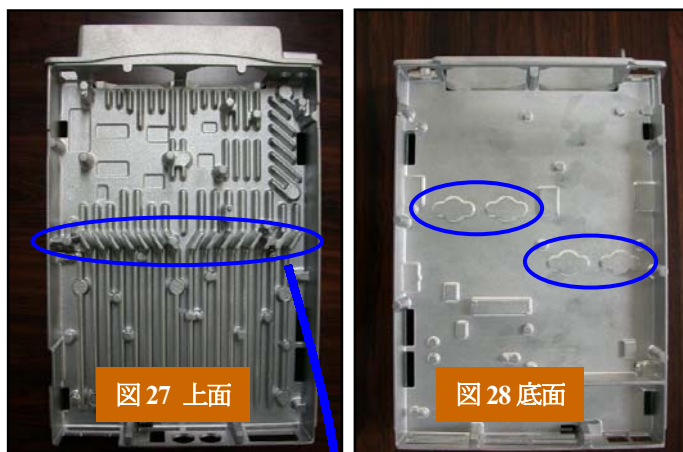


図 27 上面



図 28 底面



図 29 フィン

前面側から吸気されたエアは、シャーシ上面側と底面側に別れますが、上面側のエアは必ずこの高い放熱フィンの間を通りぬけ、放熱フィンから熱を奪いつつ外部に排出されます。

この放熱フィンにはTXRXユニットとFILTERユニットの仕切の役目もしており、フィン形状を斜めにする事で若干のシールド効果も果たしています。

では実際に TS-480HX で、30 分間 200W 連続送信(14MHz)を行った時の、各部の温度上昇をご覧ください。比較のために、別の小型 100W モデルの実測データを同じグラフで示します。(この製品も 100W 連続送信でパワーダウンしない設計となっています。)

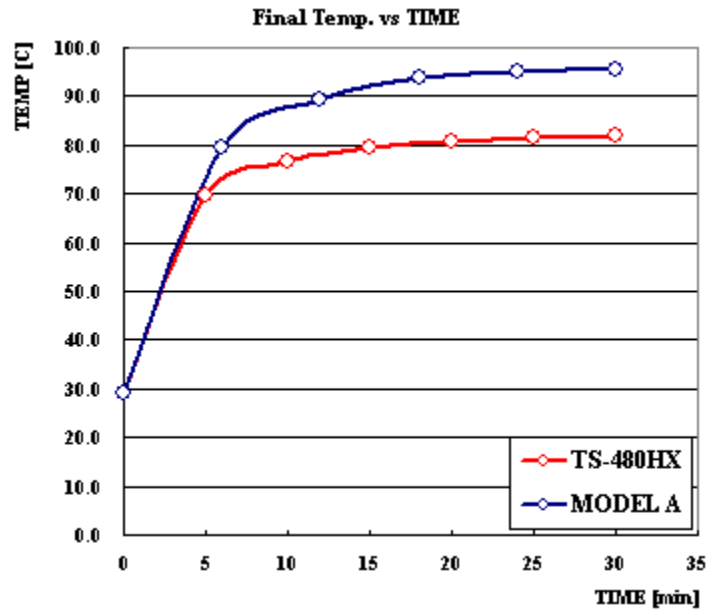


図 30 ファイナルトランジスタ付近の温度

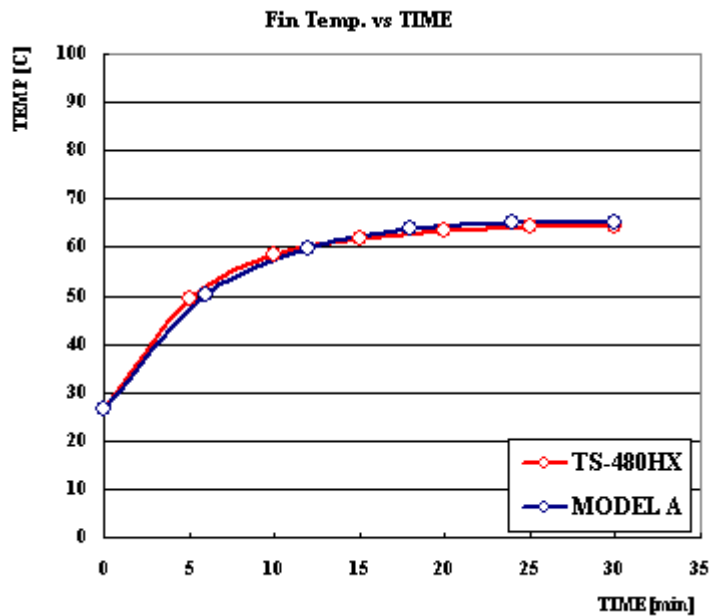


図 31 背面部ダイキャストの GND 端子付近の温度

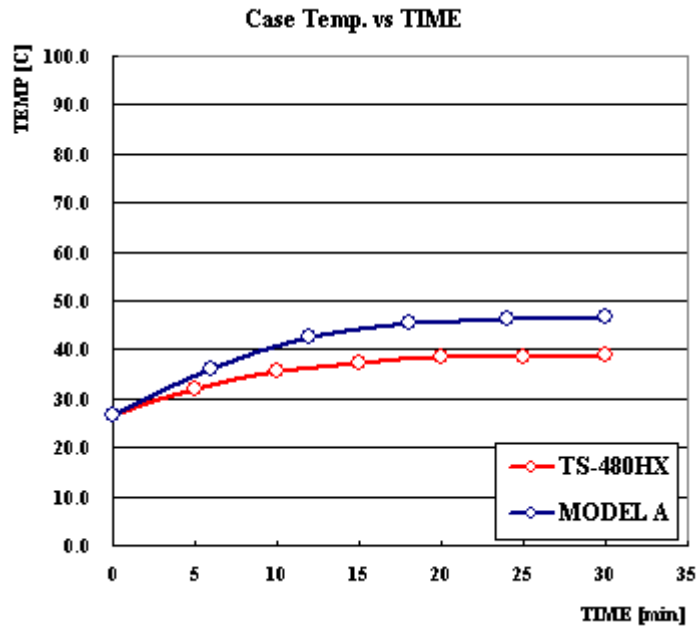


図 32 本体ケース上側中央付近の温度

これらの結果からお分かりのように、TS-480HX は 200W と比較機の 2 倍の出力でありながら同等以上の冷却能力を持っています。このように、通常の連続送信によるパワーダウン(温度プロテクション動作)はしない設計になっていることはもちろん、連続送信時の温度上昇に関しても充分考慮した設計になっていることがお分かりいただけると思います。

なお、TS-480 シリーズはコンパクトサイズにも係らず従来の固定機と同様にヘビーデューティー仕様となっておりますが、当社製品に限らず一般的に電子部品は高温になるほど寿命が短くなります。末永くお使いいただくためにも、状況に応じた出力でお使いになることをお勧めします。

## ● 完全分離パネル

コンパクトサイズでは、ほとんどの機種がパネルの脱着が可能な構造になっています。便利な機能ではありますが、本体サイズが小さいために、どうしてもパネルの面積が限られてしまいます。そのため HF 特有の多数の機能を操作するために、限られたスイッチでの「階層操作」が避けられないものとなります。

開発意図で述べたように、TS-480 は移動用途だけではなくリーズナブルな価格の 200W 固定機として運用いただくことを前提としていますので、見た目のシンプルさではなく実際に使いやすい操作系を提供するために「完全分離型」のパネルとしました。

本体からパネルを分離することで、本体の断面サイズにとらわれずにパネルサイズを決められるため、ほぼ通常の固定機と同じような操作性を実現することができました。もちろん同時に LCD も大型 TN LCD を採用し、応答性視認性を向上させています。

メインエンコーダには、コパル社製の分解能 250 パルスの磁気式エンコーダを採用し、ソフト処理で 4 通倍することで 1 回転あたり 1000 パルスを発生させています。このエンコーダには当社 HF 固定機のほとんどの機種に使用しているものと同じ部品を採用していますので、移動運用時にも固定運用時と同じ操作性で操作していただけたと思います。また、メインツマミの周りにはゴムリングを装着し、手にやさしい感触とグリップ感で操作性を高めています。

さらに、このパネルには口径 66mm のスピーカーを内蔵させています。スピーカーグリルは背面側になる配置としているので音量に不安を持たれるかもしれませんが、パネルを設置する時に机や車のダッシュボード、フロントガラスが背面側に来ますので、その反射により十分な音量を得ることができます。

## ● デザインコンセプト

TS-480 シリーズの分離パネルは、TS-2000 の流れをくむものとなっております。TS-2000 のデザインの良い部分を継承しつつ、「3D 感」、「シャープ感」、そして 200W を意識した「力強さ」を更に進化させたデザインとなっています。また、本体部に関しても単なる BOX になっただけにならないようにラウンドフォルムを取り入れたケースを採用し、一体感を感じさせるデザインとなっています。

TS-2000 は固定運用が中心であったためパネルの色もシルバー系としましたが、TS-480 は移動運用の頻度が高くなることを考慮し、ブラック系の調色としました。これは野外運用時の光の反射を最小にするためです。

一番手に触れる機会の多いメインツマミは、1 つずつ削り出し加工を行なったうえでスピン仕上げを行い、チタン色のアルマイト処理を施しました。このメインツマミのデザインは TS-2000 で好評だったデザインを継承した部分のひとつです。

また、視認性を上げるために乳白色ベースにしたバックリット方式のラバーキーやパネル背面にスピーカーを配置するなど、デザイン性だけに固執するのではなく、固定移動運用の両方を意識し、視認性や操作性を向上したデザインにまとめています。

## ■ 新規オプション ボイスガイド&ストレージユニット(VGS-1)



TS-480 には同時に開発された VGS-1 がオプションとして装着が可能です。このユニットはこれまでの音声合成ユニット(VS-3)と、デジタルレコーディングユニット(DRU-3A)の機能を一つのユニットで実現し、さらに進化させたものになっています。

このユニットを使って実現できる機能について詳しく説明していきましょう。

### ● 常時録音機能 ☆新機能☆

DX ペディション等の交信で、自分のコールサインが正しく呼ばれていたか心配になったことはありませんか？ この常時録音機能を使えば、30 秒前から今までの受信音声と送信音声(CW モード時はサイドトーン)を録音して再生することができますので、交信の後でその内容をチェックすることができます。その他、ちょっとしたメモ録として使うなど、用途に合わせて活用ください。

使い方は簡単です。メニューの設定で「常時録音機能」を ON しておけば、あとは【CH3/REC】キーを操作するだけです。【CH3/REC】キーを 1 秒以上押すと 30 秒前からの音声データが Flash ROM に記録されます。その後【CH3/REC】キーを押すと Flash ROM に記録された音声データが再生されます。Flash ROM に記録された音声データは再度記録(上書き)されるまで保持されます。

なお、Flash ROM に記録している間や、他の VGS-1 の機能が動作している間は、常時録音動作は一時的に停止します。

### ● メッセージ録音／再生機能

CQ を出すときの定型メッセージ(コールサインなど)をボイスメッセージメモリにあらかじめ録音しておけば、自動で何回も繰り返して送信することができます。DX ペディションやコンテストなどで定型文を送信する場合に非常に便利です。

メッセージ録音／再生機能の特徴は次のとおりです。

- ・ 録音チャンネルは 3 チャンネル
- ・ 録音時間は各チャンネル 30 秒(3 チャンネル連続で最大 90 秒のメッセージが再生可能)
- ・ VOX 機能の併用でメッセージ再生に連動した送受信の切り替えが可能
- ・ リピート再生可能
- ・ リピート再生時のインターバル時間設定可能(0~60 秒)
- ・ 録音レベル調整可能

VOX を ON、リピート再生を ON、インターバルを適当な時間に設定して、あらかじめ録音しておいた呼出しメッセージを再生すれば、TS-480 はメッセージの送信と待ち受け状態を交互に繰り返します。マイクに向かって何度も同じメッセージを繰り返して喋る必要はなくなります。

TS-480 では感度の低いマイクロフォンを使用しても、適正レベルで録音される仕組みになっています。通常はマイクゲイン設定値に連動して自動的に録音レベルが設定されます。手動で録音レベルを調整したい場合は、録音待機中にマイクゲインの値を変更して下さい。メッセージ録音モードでは ALC メータスケールが録音レベルメータとして機能しますので、マイクに向かって喋りながら、メータがゾーン MAX をときどき越える程度になるようマイクゲインの値を調整してください。ゾーン MAX を越えて録音した場合でも、AGC により音声の歪を極力おさえる設計となっています。

## ● ボイスガイド機能

ケンウッドのボイスガイド機能は、単に周波数をアナウンスすればよい、という発想で設計されたモデルとは異なり、周波数のガイドはもちろんのこと、運用に不可欠なメニューや機能設定中のボイスガイドはなくてはならない当然の機能と認識して設計しています。

TS-480 では、以前より好評のボイスガイド部分はそのままに各種設定モードでのボイスガイド機能を強化、ボイスガイドの速度可変(5段階)も対応して、いっそうユーザフレンドリーなリグに上げています。

TS-480 のボイスガイドでは設定モードやメニューなどは変更のあった部分のみの発声にしましたので、変更のなかった部分の発声は行いません。従来では選択肢のみが変わった場合でもいちいち「MENU」+「番号」+「選択肢」などとボイスガイドしておりましたが、TS-480 では発声アルゴリズムを見直し「選択肢」のみの発声とすることで、不要な部分のボイスガイドを聞かずにスピーディに内容確認を行うことが可能です。

通常、本体【PF】に運用周波数やチャンネル番号、各種機能設定時の設定値などをボイスガイドする「VOICE1」が割り当てられています。本体【PF】の設定(メニュー48)を「62」、「VOICE2」に変えることでSメータレベルの発声が行えます。

以下では、運用時に【PF】の操作やTS-480が自動発声するボイスガイドの一部を紹介します。

### 1) 各種リセット時

電源投入時に【電源】+【A/B】又は【A=B】等を押すと「VFO/FULL RESET?」と自動発声します。



### 2) 送信出力などの設定モードでの発声

【PWR】等が押されると、「TX PWR」+ 選択肢を自動発声します。ここで、【MULTI/CH】エンコーダで選択肢を変更すると「選択肢」のみ発声します。従来機ではこのときに【PF】を押すと周波数を発声しましたが、TS-480 では「設定内容」+ 選択肢を発声します。

### 3) 周波数ロック機能での発声

【MENU】が1秒以上押されると、「FREQUENCY LOCK ON/OFF」と自動発声します。周波数ロック機能がON/OFFされる度にボイスガイド音声が入れ替わります。

### 4) メニュー設定での発声

【MENU】が押されると、「MENU」+ メニュー番号 + 選択肢を発声します。ここで、【MULTI/CH】エンコーダでメニュー番号を変更するとメニュー番号 + 選択肢を発声し、【】【】が押されると、選択肢のみを発声します。なお、メニュー時の選択肢発声内容については、取扱説明書のメニュー一覧を参照してください。

### 5) スプリットモードでの発声

スプリット運用中、【PF】を押すと、「VFO」+「S」+「A」+「周波数」と発声します。(「S」はスプリットモード、「A」はVFO Aを示します)

### 6) VFOモードや、エントリー時の発声

例えば、運用周波数が7.033MHz、VFOモードで【PF】を押すと「VFO」「A/B」「7.033.00」と発声します。テンキー使用時は、【ENT】【2】【1】【1】【9】【5】【ENT】と入力すると、各キーを入力する毎に「ENTER」「2」「1」「POINT」「1」「9」「5」と発声し、最後に【ENT】で確定されると、ビープの「T」を発生し、入力された周波数を発声します。なお、エントリーはメモリーチャンネルモード時にチャンネル番号の指定も行えます。

7) メモリーチャンネルの発声

前回使用したメモリーチャンネルが89チャンネルだったとします。VFOモードからメモリーチャンネルモードにすると「CHANNEL」「89」「登録されている周波数」を発声し、VFOモードからメモリースクロールモードにすると「MEMORY IN」「チャンネル番号」、未使用なら「BLANK」使用中なら「登録周波数」を発声します。なおメモリーチャンネルを登録するには、希望のチャンネルに合わせて再度【QMI】を押すとビープの「T」を発生しメモリーチャンネルに書き込まれます。その後VFOモードに戻ります。

クイックメモリーモードでは、登録されていれば、【QMR】で呼び出すことで「QUICK MEMORY」「チャンネル番号」「登録されている周波数」を発声します。

8) ボイスガイドスピードの変更

メニュー16にてボイスガイドの速度をお好みに合わせて5段階で変更することができます。初期値はレベル1です。なお、速度を上げると声のトーンも変化します。

9) Sメータレベルの発声

【PF】にVOICE2機能を割り当てることで、Sメータレベルを発声します。

VOICE2の発声内容は以下の通りです。（【PF(VOICE2)】操作後による）

メータレベル	発声音声	メータレベル	発声音声	メータレベル	発声音声
0	S0	7	S5	12	10dB
1-3	S1	8	S6	13-14	20dB
4	S2	9	S7	15	30dB
5	S3	10	S8	16-17	40dB
6	S4	11	S9	18	50dB
				19-20	60dB

その他

ボイスガイドではありませんが、従来から好評のモードモールス、ATチューン時に異常を検出したら「SWR警告」を発するビープ機能を従来機種と同様に有しています。

また、各設定時に選択肢を選んでいるとき選択肢がエンドストップで停止時に発する「エンドストップビープ」の発生、キー押下時に機能がON/OFFした時のビープ音の鳴り分け、送信出力などの設定モードを表示したときと終了時のビープ音の鳴り分けなど、各ビープ音機能でも快適なオペレータをサポートします。

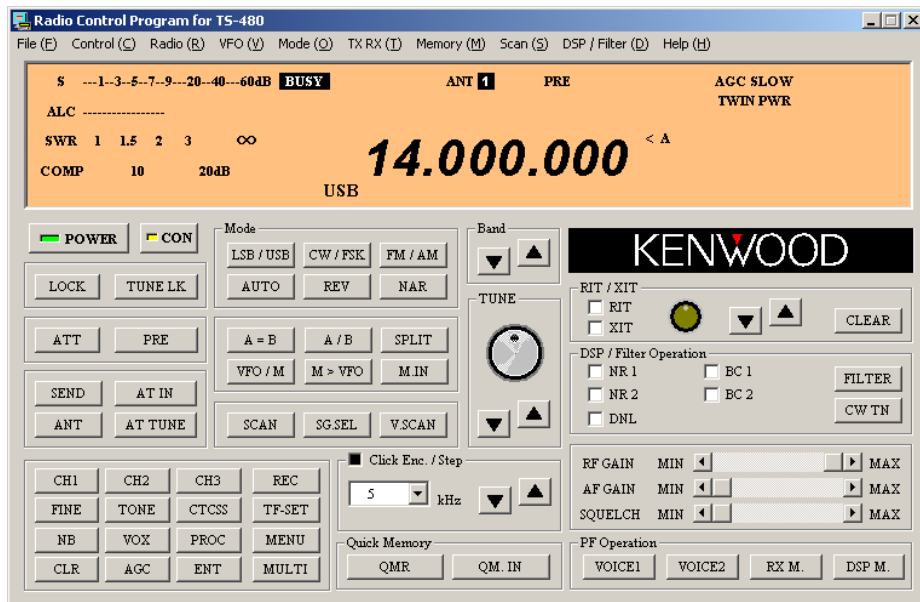
参考：

ボイスガイド機能が不要な方は、音量を「OFF」にすることで、ボイスガイドを終了することができます。設定はメニュー15を表示し、「OFF」を選択します。

## ■ 新規オプション ARCP-480(Amateur Radio Control Program for TS-480) (フリーソフト)

ご好評をいただいているARCPですが、さらに大幅に機能アップし、ARCP-480としてTS-480に対応しました。

新たにKNS (KENWOOD NETWORK COMMAND SYSTEM)にも対応し、ネットワーク上からTS-480の制御、さらには



H.323(VoIP)による送受信音声を取り扱うことができる機能も実現しました。また、ARCP-480,ARHP-10(後述)の各ソフトウェア共にフリーソフトにてケンウッドウェブサイトよりダウンロード可能ですので、快適なPCコントロールをARCP-480で気軽にお楽しみいただけます。

URL: [http://www.kenwood.com/j/products/radio\\_index.html](http://www.kenwood.com/j/products/radio_index.html)

ARCPには、TS-870やTS-570、TS-2000用がありますが、今回はARCP-2000同様に、ARCP-480でも、TS-480に搭載されている機能ほとんどを操作できるよう設計しています。以下ではARCP-2000から大幅に変更のあった点について説明します。

### ● 主な機能

#### 1. ボタン配置および基本操作

周波数可変操作はTS-480における同調つまみの周波数操作と同様にARCP-480においても重要な部分です。ARCP-480では、マウスでの周波数可変方法を一部変更し、さらに使いやすくしました。

同調つまみのアイコンをクリックし周波数可変状態にします。

この状態で周波数をアップするには、マウスの左ボタンを押しながらマウスを右回転させます。また、周波数をダウンするにはマウスの左ボタンを押しながらマウスを左回転させます。通常の操作を行うには、周波数可変状態を解除します。



また、ホイールマウス(\*)による周波数可変は、周波数が可変出来る状態でも動作しますが、選択されていないときでもClick Enc./Stepに設定されたステップ数で周波数が変化します。(設定されているステップ数)

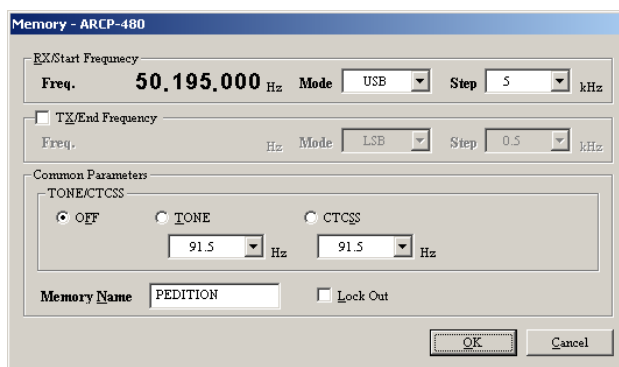
本体が各設定モードに入っているときにこの操作をおこないますと、設定値が変化します。この場合メッセージが表示されますので、無線機本体の設定モードを解除してください。

(\*)ご使用できませんマウスとドライバは、Microsoft® IntelliMouse® と純正ドライバでのみ動作します。



## 2. メモリーと登録内容の変更

登録内容の変更を詳細ウィンドウで行うことができます。メモリーを登録する際、詳細ウィンドウで設定します。登録したい周波数を表示し、[M.IN]を押します。書き込むチャンネル(0-89)を選択し[DISP]を押すと右図のウィンドウが表示されます。なお、このウィンドウ内でも、スプリット状態にすることができるようになりました。スプリット状態に設定したい場合、TX/End Frequency のチェックボックスを ON にすることで、スプリットメモリーとして送信側の周波数が入力できるようになります。ここで、周波数表示されている桁をクリックすることで設定したい周波数に合わせ設定、登録することもできます。ARCP-2000 同様に、このウィンドウ内でメモリーネーム等の設定も行います。



## 3. CW キーイング

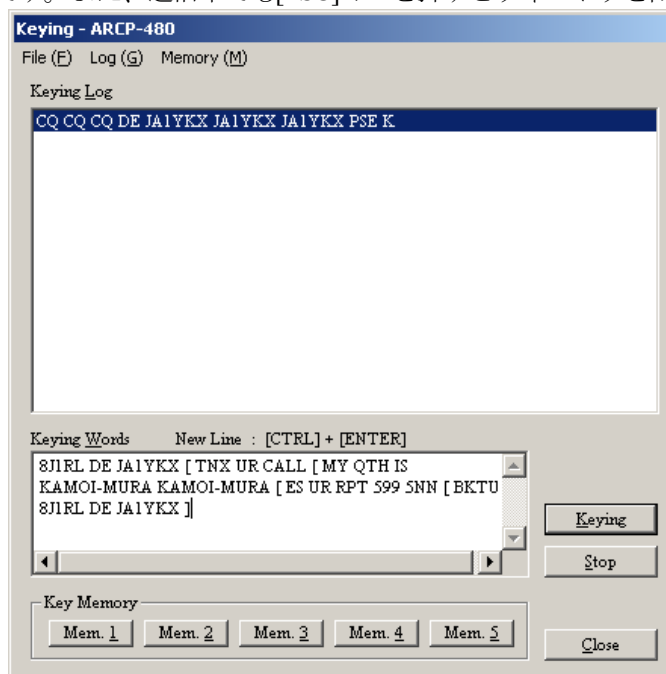
ARCPからキーイングも行うことができます。キーイング中に打ち間違いに気が付いた場合、従来の ARCP では、キーイングを止めることができませんでしたが ARCP-480 では、[Stop]ボタンを押すと、現在キーイング中のメッセージ送出を止めることができます。また、特殊符号(一部を除く)もキーボードから入力できます。

BTなどが、キーボードから入力できますので、QSO 中にホームポジションから手を離さなくても済みます。さらに、ウィンドウ枠の拡大にも対応しました。メッセージが多くなりすぎて見づらくなったときに便利な機能です。また、送信中でも[ESC]キーを押すとウィンドウを閉じます。

タイピングによるダイレクトキーイングには対応していませんが、通常の QSO には十分対応できる運用方法です。

入力できる特殊符号：

特殊符号	キー表示
<u>BT</u>	“[”
<u>KN</u>	“]”
<u>BK</u>	“\”
<u>SK</u>	“>”
<u>AS</u>	“<”
<u>AR</u>	“ ”
<u>HH</u>	“#”
<u>SN</u>	“%”

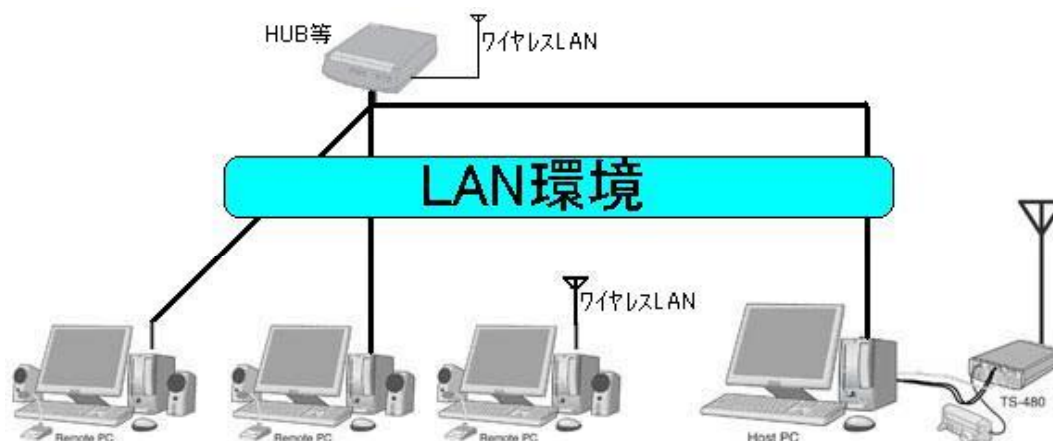


## 4. ファイルの読み書き

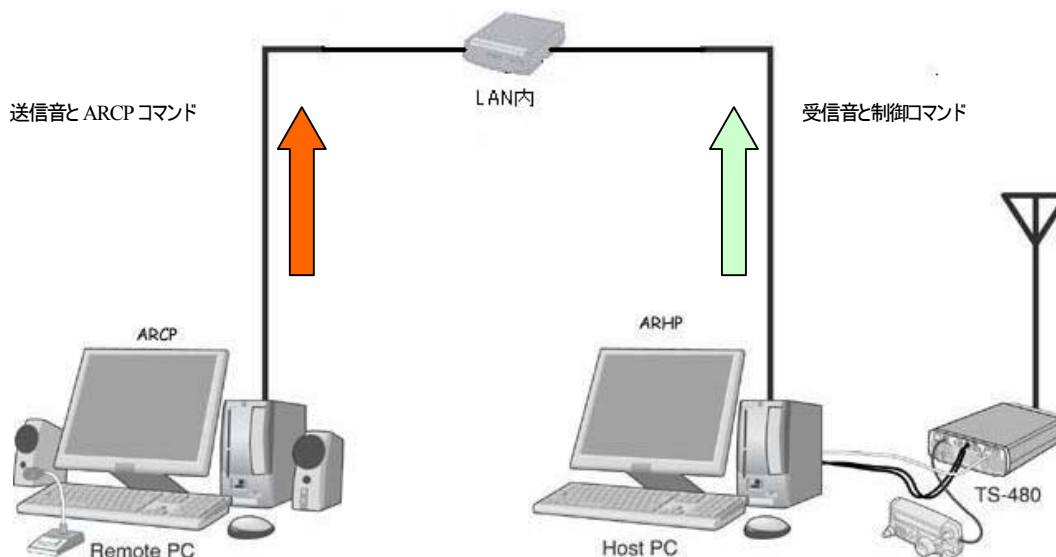
メモリーチャンネルや、メニューデータの読み書きなどを行うことができます。(KNS 時は一部の読み書きが行えません。)

## ● KNS (KENWOOD NETWORK COMMAND SYSTEM)の対応

LAN や WAN 等を用い、離れた場所から無線機を操作するシステムの総称で、ARCP-480 はこのシステムのリモート側機能を持っています。このシステムは、リモート側(ARCP)、ホスト側(ARHP)がインストールされた、最低2台のPC から構成されます。



基本的な使用環境として、LAN 内で1台のホスト PC を用意し、そこへ TS-480 を接続し、ARHP-10 をインストールしておきます。同様に1台のリモート PC を用意し、ARCP-480 をインストールしておきます。



制御の流れは、ホスト PC より受信音と ARCP を制御するコマンドが送られてきて、ホスト PC へ送信音と無線機を制御するコマンドを送ります。

ARCP-480/ARHP-10 で音声のやり取りを行ったり、キーイング時にサイドトーンを聞くには、ホスト PC、リモート PC の OS はおのおの Windows® 2000(SP3 以上)または、Windows® XP(SP1 以上)である必要があります。音声をやり取りするには、リモート PC に送信音声入力用にマイク、受信音声を聞くためにスピーカーが接続されている必要があります。これらは、サウンドカードに接続します。

### 意図しない送信継続状態

KNS ではネットワークで遠隔操作を行っている関係上、何らかのアクシデントが発生しホスト側に設置されている TS-480 が送信継続状態に陥ってしまうことが考えられます。

TS-480 本体にタイムアウトタイマーの設定をすることで設定時間経過後に無線機が受信状態に戻すことができます。この機能は送信が始まってからタイマーカウントをするので、正常な長時間送信の場合でも設定時間経過後に受信に戻してしまいますが、送信継続状態を回避するには有効な手段となります。

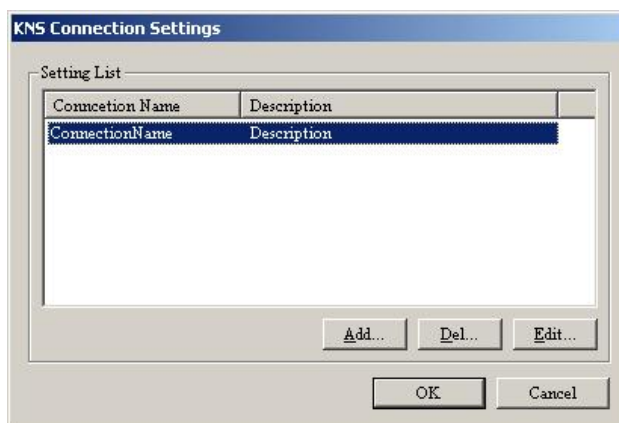
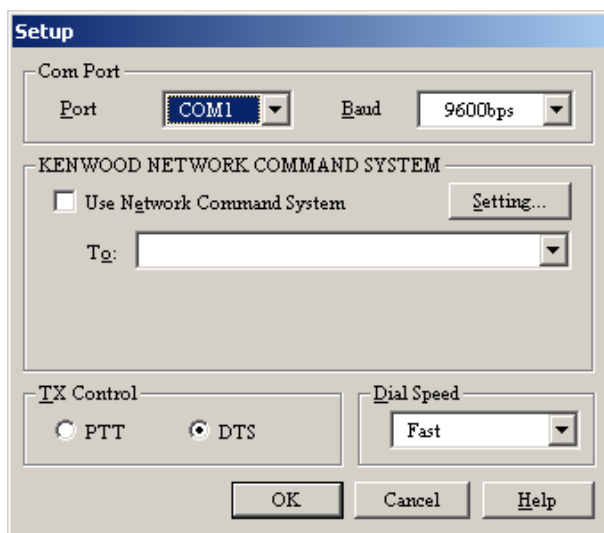
なお、ARHP-10 ソフトウェアは、送信開始後にネットワークの不具合が発生しコマンドで受信に戻すことができず、意図しない送信の継続状態になっても一定時間経過後には受信状態に戻す機能が装備されていますが(\*)、障害が生じたらすぐにホストに駆けつけられるような環境でご利用ください。(\*\*) (\*:全ての障害発生に対応できません。)(\*\*:日本国内のみ。詳しくは電波法に従ってください。)

### ARCP 側の KNS 設定

LAN や WAN 環境を確認します。ARHP-10 の 2 項や、ARCP-480 ヘルプ、お使いのネットワーク機器の取扱説明書を参考にして正しく設定してください。(\*)  
なお、KNS ホストの設定時は、予め KNS ホストのアドレスや、コマンドのポート番号、ユーザネーム、パスワード、音声ケーブルの接続方法の各情報をホスト管理者に問い合わせて入手しておきます。

セットアップウィンドウ内、KENWOOD NETWORK COMMAND SYSTEM フレーム内にて設定します。To:のコンボボックスが空欄でしたら、接続する KNS ホストが設定されていないので、接続するホストを設定します。「Setting...」 - 「Add...」で接続先を追加することができます。

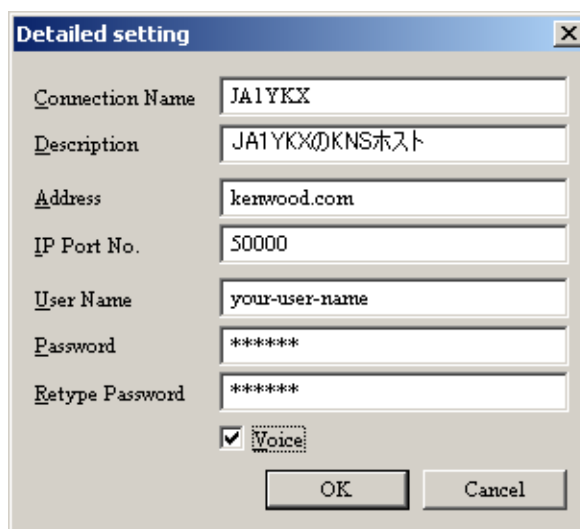
Connection Name は接続名を、Description は、その説明を、Address は接続先の IP アドレスを、User Name、Password をそれぞれ入力し、対応 OS で音声通信を使用する場合、チェックボックスをチェックします。(なお、Description は 2 バイト文字が入力可能です。また、Address は、DNS による名前解決ができる場合、ドメイン名を入力しても構いません)



設定が完了したら、Setup ウィンドウに戻り、To:のコンボボックスで接続先を指定し、「Use Network Command System」のチェックボックスをチェックします。TX Control フレーム内は、ホスト PC 側で、音声ケーブルが無線機の DATA 端子に繋がっているときは、「DTS」を選択し、マイクと EXT-SP 端子に繋がっている場合は、「PTT」を選択します。設定後は「OK」を押してください。

その後は、通常の ARCP を使うのと同じように「CON」で接続します。正常に接続できると、「CON」に緑色のインジケータが点灯します。

なお、KNS 経由で接続しているとき、一部の機能が使用できません。詳細は ARCP,ARHP のヘルプをご覧ください。



Connection Name	JA1YKX
Description	JA1YKXのKNSホスト
Address	kenwood.com
IP Port No.	50000
User Name	your-user-name
Password	*****
Retype Password	*****
<input checked="" type="checkbox"/> Voice	
OK	Cancel

(\*)WAN 経由で、無線機を操作する場合は申請が必要です。取扱説明書や弊社 WEB サイトにあります資料をご参考の上、免許を受けてからご使用ください。また、免許取得後は正しく運用を行うようお願いいたします。(以上は日本国内での運用時)

WAN 経由では、ARCP,ARHP おのおの外部からアクセス可能なグローバル IP を取得しておく必要があります。また、ブロードバンドルータのポート開放操作などは自己責任で行ってください。

## ブロードバンドルータ

インターネットを楽しむ際、ブロードバンドルータ(以下ルータ)をご使用の方で、ホストリモート側問わずルータを使用した環境下で KNS を楽しむには、それぞれに設定が必要です。KNS では、コマンド用にポート 1 本、VoIP 用に複数のポートを TCP プロトコル、送受で開放する必要があります。なお、ルータは Microsoft® NetMeeting® に対応しているモデルの場合、適切に設定を行うことで H.323(VoIP)による音声通信機能が使用可能となることがあります。

ARCP コントロールのみの通信では、ポート 50000(初期値)を TCP プロトコルで送/受方向にて開放します。ならびに VoIP 音声通信を行うには、一般的に以下のポートを開放する必要があります。

ポート番号 : 389,522,1503,1720,1731 プロトコル : TCP 方向 : 送受

ポート番号 : 1024-65535 迄の動的に割り当てられるポート プロトコル : TCP/UDP 方向 : 送受

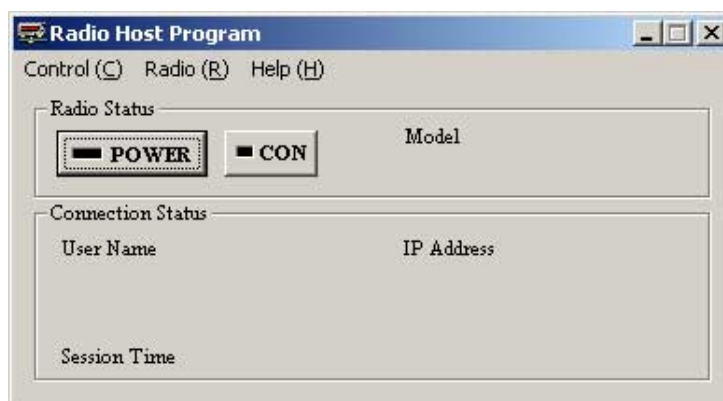
なお、ルータが Microsoft® NetMeeting® に対応している場合でも、ARCP コントロール用ポートを TCP にて送受信共に開放します。音声通話を行うには、一般的に 1503 と 1720 を開放し必要に応じて NAT 設定などを行うことで VoIP による音声通話が可能となることが多いようです。Microsoft® NetMeeting® に対応していないルータをご使用の場合、音声通信用ポート開放と NAT 設定などを行っても VoIP による音声通話機能はご利用できないことがあります。

xDSL モデム内蔵タイプのルータをお使いの方は、ブリッジ設定で対応できる可能性があります。こちらはポート全てを開放してしまいますので、セキュリティには十分に注意が必要です。また、ブリッジ設定をすると、外部に PPPoE\*認証をするためのクライアントや別のルータが必要になることがあります。PPPoE クライアントなどをご利用の際は、添付の説明書などを参照の上、正しく設定しご使用くださると共に、同機能のご使用は自己責任でお願いします。なお、Windows®XP には、標準で PPPoE クライアント機能があります。

ルータのポート開放作業などの PC や既設ネットワーク環境の設定変更をする場合は、機器添付の取扱説明書を熟読の上、自己責任で設定してください。正しく設定しないと、既存ネットワークが停止、外部から侵入されることがあります。

## ■ 新規オプション ARHP-10(Amateur Radio Host Program) (フリーソフト)

ARHP-10 は、KENWOOD NETWORK COMMAND SYSTEM にて用いられるホスト用のアプリケーションです。ARCP-480 の項でご紹介した、ホスト側 PC に導入することで、KNS ホストとして使用できるようになります。



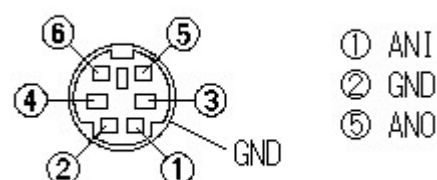
### 1. 音声ケーブルを作成し、ケーブルを接続する

音声通話をする場合、使用 PC は Windows® 2000 以上であることが必要ですが、そのほか必要なものとして無線機と PC の間を音声ケーブルで接続する必要があります。

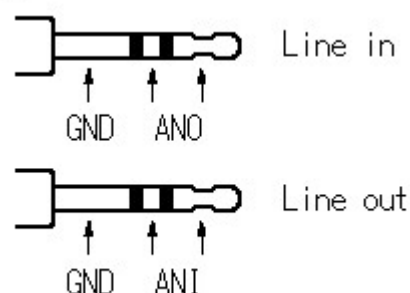
なお、このケーブルは、弊社では用意しておりませんのでお客様で自作する必要があります。右記イラストを参考にして配線してください。

ここでは、DATA コネクタ経由で接続するケーブルの結線図をご紹介いたしましたが、MIC 端子を用い、ケーブルを作成することもできます。MIC 端子を用いる場合は、RJ-45 コネクタの圧着工具が必要です。MIC 端子結線図は取扱説明書を参照してください。MIC 端子を用いた場合は、TS-480 が受信した音声を出力するためのケーブルが 1 本必要です。(EXT-SP とサウンドカードの入力端子に繋がります。)

TS-480



PC



### 2. LAN 環境をチェックする

KNS を動かすにはネットワークの設定(OS や、家庭内 LAN の各機器)をすませておきます。LAN に関しては、各機器の設定をすることで通信可能になると思われませんが、WAN 経由の場合、様々な問題でコマンドが通らなかつたり、音声を通らない事も想定されます。これらの場合でも、ネットワーク機器の設定を変更することで、動作することもあります。

なお、ご加入のインターネットプロバイダの環境によっては、グローバル IP が取得できなかったり、コマンドや音声を通らないことも考えられます。

また、ルータを用いた環境では、コマンド用のポートを TCP で、送受方向に開放することはもちろんですが、Microsoft® NetMeeting®に対応したルータを使用している場合、適切に“ポート開放”設定をすることで、KNS 時に音声通信が行えるようになることがあります。なお、ネットワーク機器の設定変更は、機器の取扱説明書を熟読のうえ、自己責任で正しく設定願います。

### 3. ホスト PC の音量を調整する

WAN 経由でホストを行う場合も LAN 内でホストを行う場合も、1回は LAN 内でホストとリモートの KNS 環境を組み、テスト運用されることをお勧めします。そこで、音量レベルも適切に合わせることができるでしょう。端子レベルを調整するには、録音コントロールを表示してマイク端子が選択されていることを確認しレベルを調整します。スピーカー端子のレベル調整は、WAVE を調整します。

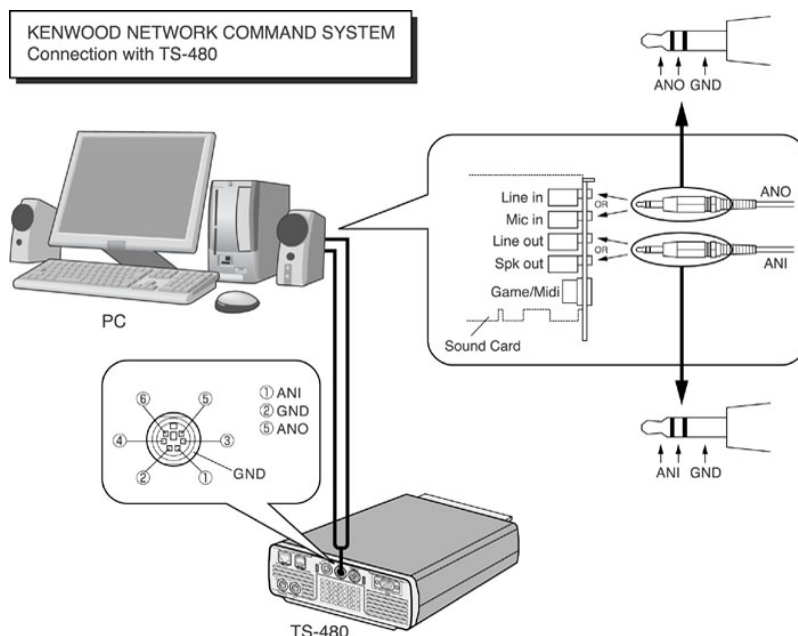
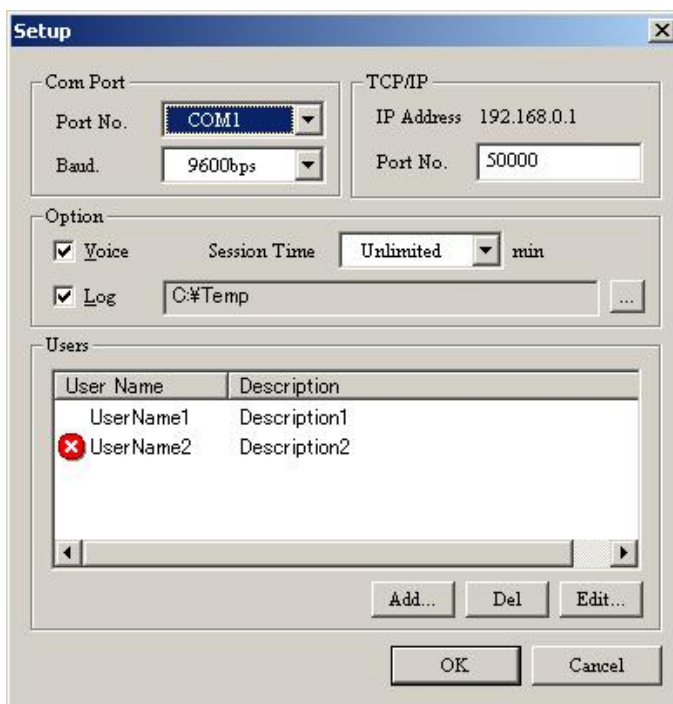
### 4. 接続ユーザ設定

Setup ウィンドウを表示し、COM ポート、コマンドで使用するポート、音声通信の有無、通信許可時間 (Session Time)、ログ機能の有無を設定し、「Add...」を押し、接続ユーザ名、パスワード等を設定します。ホスト管理者は、ここで設定した接続ユーザ名、パスワード、音声ケーブルの結線方法 (DATA 端子か、MIC/EXT-SP か) などの情報をリモート PC ユーザに伝えるとリモート PC ユーザは情報を参考にし、このホストに接続することができます。

なお、User フレーム内の赤い×はこのユーザを一時的に接続禁止設定している表示です。

設定後は、メインウィンドウに戻り、“CON”を押すとボタンが黄色になります。この状態で準備完了となり、リモート PC ユーザからの接続待ち状態となります。

音声ケーブルの作成が済んだら、下記を参考にして PC に各ケーブルを接続します。このほか、RS-232 ケーブルで PC と TS-480 を接続します。



トラブルシューティング(ネットワークと運用編)：下記では、発生しそうな問題を掲載しました。

質問	解答
アナログダイヤルアップでも使用できますか？	ブロードバンドをお薦めします。ナローバンドでも 50kbps 程度出ればかろうじて動作することもあります。ネットワークのトラフィックに左右されるようです。また、ノイズ混入や、突発的に音声途切れることがあります。
ブロードバンドだが、対応しているか？	グローバル IP が取得でき、VoIP 用ポート、コマンド用ポートがご加入の ISP 様の方で開放されていれば使用可能です。
ルータを使用しているが、KNS で使用可能か？	KNS で、ルータは動作保証外ですが、ルータによっては“DMZ”、“バーチャルコンピュータ”等と呼ばれる機能がある場合、お客様ご自身で設定をされると、動作することがあります。 ご使用中の機器の取扱説明書を参照して、お客様の自己責任で設定してください。一般的に Microsoft® NetMeeting® に対応しているモデルの場合、使用可能なことがあります。なお、OS が XP の場合、OS の ICF(パーソナルファイアーウォール)機能は OFF にしてください。
Windows®XP がインストールされた PC と高速モデム直結で KNS ができない。	Windows®XP の ICF(パーソナルファイアーウォール)機能が ON になっている場合は、OFF にします。ただし OFF にするとセキュリティがなくなります。
高速モデムと PC を直結しているが、使用しているモデムはルータ内蔵タイプです。	<ul style="list-style-type: none"> <li>ルータ内蔵型でないモデムに切り替えます。</li> <li>KNS で用いるポートを開放します。コマンド用ポートと、H.323 制御用のポート(Microsoft® NetMeeting® に対応したルータの場合)</li> <li>ルータ内蔵モデムの場合は、ブリッジしてみます。この場合は、ISP によっては IP が発行されないことがあるので、外部に Microsoft® NetMeeting® 対応の別のルータを用意するか、PPPoE クライアントなどで IP を発行して貰う機能が必要です。(PPPoE クライアントは Windows® XP では標準で持っている機能です。)</li> </ul> 上記は自己責任での設定をお願いします。
集合住宅向けインターネットサービスを受けていますが、インターネット経由の KNS ができません。	KNS に必要なポートが遮断されている可能性があります。ネットワーク管理者などと相談し、KNS に必要なポートを開放して貰うようご相談ください。
ソフトウェアファイアーウォールは使用できますか？	ARCP と ARHP で必要なポートを通すよう設定をすることで、動作すると思われれます。
送信を一定時間で解除したい。	TOT 機能を希望する時間に設定してください。ただし、送信している時間でチェックしているので、正常な長時間送信も設定時間経過後に受信に戻ってしまいます。
デジタル通信(PSK31,SSTV 等)に対応していますか？	KNS 時は遅延があります。WAN を経由すると遅延は増大しますので、各種デジタル通信や、クイックレスポンスを必要とする運用には対応していません。また、音質が気になる運用にもお勧めできません。
フルブレイクインや、速いブレイクインタイムに対応していますか？	ネットワークによる遅延がある関係で、フルブレイクインには対応していません。また、送受のタイミングがシビアな運用(コンテストやパイルアップ時)など、遅延が問題となる関係上お勧めできません。 なお、ブレイクインタイムは通常より長めに設定して運用ください。

トラブルシューティング(サウンド関係)

質問	解答
音声が通らない (ホスト PC)	<p>音声ケーブルの結線が正しいか確認して下さい。</p> <ul style="list-style-type: none"> <li>無線機の音声入力方法を確認する。(MIC+EXTSP 又は DATA)</li> </ul> <p>DATA 端子の場合： メニュー46/47 で入出力レベルが適切か確認する。</p> <p>MIC+EXTSP の場合： AF レベルが適切か確認する、マイクゲインが適切か確認する。</p> <p>PC の確認： PC 単体でサウンドが鳴るか確認するか、ドライバを新しくして下さい。</p> <ul style="list-style-type: none"> <li>無線機の受信音を PC に入力し、録音コントロールを表示します。接続されている入力端子が有効になっているか確認し、レベルも適切か確認します。再生コントロールを表示し、接続されている端子のミュートを解除し、レベルが適切か、PC に接続したスピーカーから鳴るかを確認します。確認後は、ミュートにチェックをします。</li> <li>対応 OS かどうか確認します。</li> <li>ARHP-10 で Voice のチェックが入っているか確認します。</li> <li>WAN 使用時は、LAN 内で KNS が動作するかを確認します。</li> <li>WAN 使用時は、通信機器や ISP の設定確認をします。(ルータなどはとりあえず外してみる。)</li> </ul> <p>ARCP-480 の表示部に“KNS VOICE”が点灯しているか確認します。点灯していない場合、対応 OS、ネットワーク環境(ISP を含んで)を確認します。</p>
音声が通らない (リモート PC)	<p>ホストの音声ケーブルの結線が正しいか確認して下さい。</p> <ul style="list-style-type: none"> <li>ホストにある無線機の音声入力方法を確認します。(MIC+EXTSP 又は DATA)</li> </ul> <p>DATA 端子の場合： メニュー46/47 で入出力レベルが適切か確認します。(本来、リモート PC ユーザーは意識する必要はありません)</p> <p>MIC+EXTSP の場合： AF レベルが適切か確認するか、マイクゲインが適切か確認します。</p> <p>PC の確認： PC 単体でサウンドが鳴るか確認するか、ドライバを新しくして下さい。</p> <ul style="list-style-type: none"> <li>マイクを PC に入力し、録音コントロールを表示します。接続されている入力端子が有効になっているか確認し、レベルも適切になっているか確認します。再生コントロールを表示し、接続されている端子のミュートを解除しレベルが適切か、PC に接続したスピーカーから鳴るかを確認します。</li> <li>対応 OS かどうか確認します。</li> <li>ホスト側の ARHP-10 で Voice のチェックが入っているか確認してもらいます。</li> <li>ARCP-480 の表示部に“KNS VOICE”が点灯しているか確認します。点灯していない場合、ホスト側の OS、ネットワーク環境(ISP を含んで)を確認します。</li> <li>WAN 使用時は、LAN 内で KNS が動作するかを確認します。</li> <li>WAN 使用時は、通信機器や ISP の設定確認をします。(ルータなどは一時外してみる)</li> <li>ARCP の“Setup”にて Voice にチェックが入っているかを確認します。</li> <li>変調ラインの確認をします。“Setup”にて TX Control フレーム内がホスト PC の音声ケーブル接続方法と同一かどうかを確認します。</li> </ul>
送受信音が割れる、歪む、小さい。	<ul style="list-style-type: none"> <li>ホスト、リモートそれぞれの再生/録音コントロールを開き、調整を行ってください。</li> <li>受信音が小さく感じたらホスト側で Line-in 端子を入力ソースとして用いている場合には、Mic-in 端子に接続を替えてみてください。</li> <li>送信時の変調が浅い、小さいと感じたらホスト側で Line-out を出力ソースとして使っている場合、Spear-out 端子に接続を替えてみてください。</li> </ul>

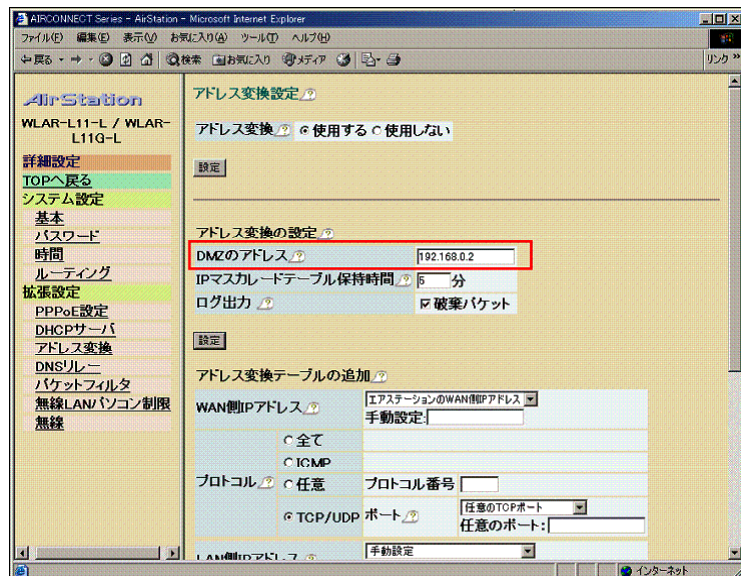
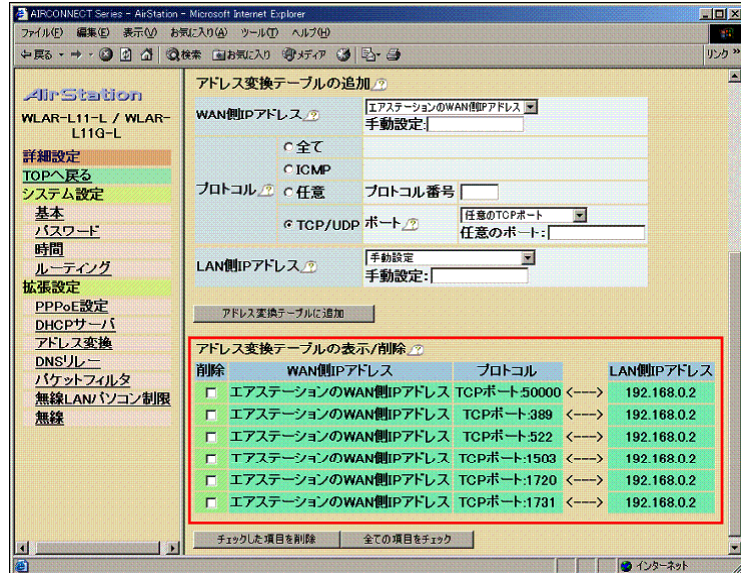


ルータの設定参考例

Microsoft® NetMeeting®に対応したブロードバンドルータの設定例です。  
(株)バッファロー WLS-L11GPS-L と BLR3-TX4 の設定例。いずれも Microsoft® NetMeeting® に対応。  
(いずれも日本国内モデル)

アドレス変換テーブルの追加、又は DMZ の設定で通信可能になりますが、セキュリティ上、アドレス変換テーブルの追加を推奨します。

ホスト側はコントロール用ポートと H.323 の 1720 ポートを開放設定することで、動作可能です。

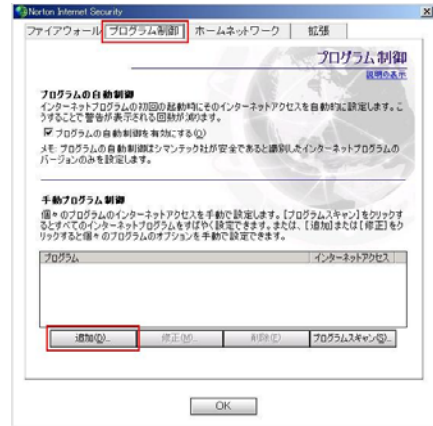


ソフトウェアファイアウォールの設定参考例

Symantec(株) Norton Internet Security™ 2003 (日本語版)

以下では、手動の設定方法を ARHP-10 の設定例で記載しています。

1) ファイアウォール設定ウィンドウを開きます。  
プログラム制御タブを選択し、「追加」を押します。



2) 追加をクリックすると、追加するプログラムの場所を入力するウィンドウが表示されます。ARCP や ARHP がインストールされている場所と、プログラム名(ARCP,ARHP)を指定し、「OK」をクリックします。



3) ARHP,ARCP に外部アクセスを許可しなくてはならないので、コンボボックスより「許可」を選択し、「OK」をクリックします。

4) カテゴリを選択します。

ARCP,ARHP は H.323 のプロトコルを含んでいますので「チャット」を選択し、「OK」をクリックします。



ARCP-480,ARHP-10 のダウンロードサイト :

日本語 : [http://www.kenwood.com/j/products/radio\\_index.html](http://www.kenwood.com/j/products/radio_index.html)

International : <http://www.kenwood.com/i/products/info/amateur.html>

著作権

Windows, NetMeeting, IntelliMouse は、米国 Microsoft Corporation の米国およびその他の国における登録商標または商標です。

Symantec, Norton Internet Security は、Symantec Corporation の登録商標または商標です。

その他の会社名、製品名等は各社の登録商標または商標です。

# KENWOOD

TS-480 徹底解説集

発行日：2004年4月

発行：株式会社ケンウッド

コミュニケーションズ事業部

無断複製禁止

Copyright© 2004 KENWOOD CORPORATION