

# 音声継ぎアダプター説明書 (TK-2070)

## 目次

1	概要	1
2	特長	1
3	添付品	1
4	仕様	1
5	運用	3
6	各部の名称と用途	7
7	設定について	11
8	基本構成とオプション	14



## ■1 概要

- ◇本装置は、2台の市販の無線機を、改造することなく接続し、音声を中継するためのアダプターです  
受信音声を遅延することで、送信開始から音声を通るまでの頭切れを抑制します
- ◇本装置と2台の無線機を複数セット使用することで、通信距離を大きく伸ばすことが可能です

## ■2 特長

- ◇音声をトータルで約0.9秒遅延することが可能です
- ◇送受信の切り換えは、ビジー信号が取れない場合、受信信号検知によって行なうこと(SOX/NOX)が可能です  
NOX: ノイズ検知送信(Noise Operation Transmission) SOX: 信号検知送信(Signal Operation Transmission)、  
ノイズ検知送信は、受信中、無線機のオーディオアンプがONになり、僅かにノイズが増える場合に、ビジー入力の代わりにするものです
- ◇信号検知は、単一トーンやスケルチ開放ノイズを区別し、不要な送信を抑制します
- ◇無変調防止タイマーと連続送信制限タイマーにより、意図しない送信を防ぐことが可能です
- ◇マイク&スピーカー(オプション)を接続することにより、デュアルバンドの無線局として使用可能です
- ◇内部信号処理は16ビット8Kspsですが、信号入出力を6倍サンプリングすることで、高音域を改善しています
- ◇マイクロUSBコネクタで一般的なパソコンに接続しターミナルアプリケーションを使用することで各種設定を行えます  
Windows10以降で使用できる設定アプリケーションを無償ダウンロードしていただけます

## ■3 添付品

- 使用説明書 ×1
- マイクロUSBケーブル ×1

## ■4 仕様

### ◇使用環境

- 動作温度範囲 . . . . . -10℃~60℃(氷結および結露のないこと)
- 動作湿度範囲 . . . . . 5%RH~85%RH

### ◇電源部

- 電源電圧範囲 . . . . . DC5V±10%(マイクロUSBまたはミニDIN8Pコネクタから供給)
- サージ電流耐量 . . . . . 3A(8/20μs)
- エネルギー耐量 . . . . . 200mJ(2ms)
- 消費電流 . . . . . 120mA以下(無負荷)

### ◇マイク入力部(CN3)

- 最大入力 . . . . . 63mVp-p(22mVrms)
- 入力インピーダンス . . . . . 2kΩ

### ◇スピーカー出力部(CN4)

- 最大出力 . . . . . 1.6W(8Ω負荷)

### ◇無線機インターフェース部(CN5・CN6・CN7)

- 最大スピーカー入力 . . . . . 2Vp-p(707mVrms)
- スピーカー入力インピーダンス . . . . . 20kΩ
- 最大マイク出力 . . . . . 64mVrms(無負荷)
- マイク出力インピーダンス . . . . . 2kΩ
- 通過帯域幅 . . . . . 300Hz~3600Hz(-3dB以上)
- 低音減衰特性 . . . . . -6dB/Oct(1000Hz以下)、0dB(1000Hz以上)
- ビジー入力電圧範囲 . . . . . 0V~5V(CN7のみ)
- ビジー入力検知電圧 . . . . . 2.7V以上、0.8V以下(CN7のみ)
- PTT出力 . . . . . オープンドレイン、許容負荷:DC24V100mA(CN7のみ)

◇マイクロUSBインターフェース部 (CN8)

準拠規格 . . . . . USB 2. 0

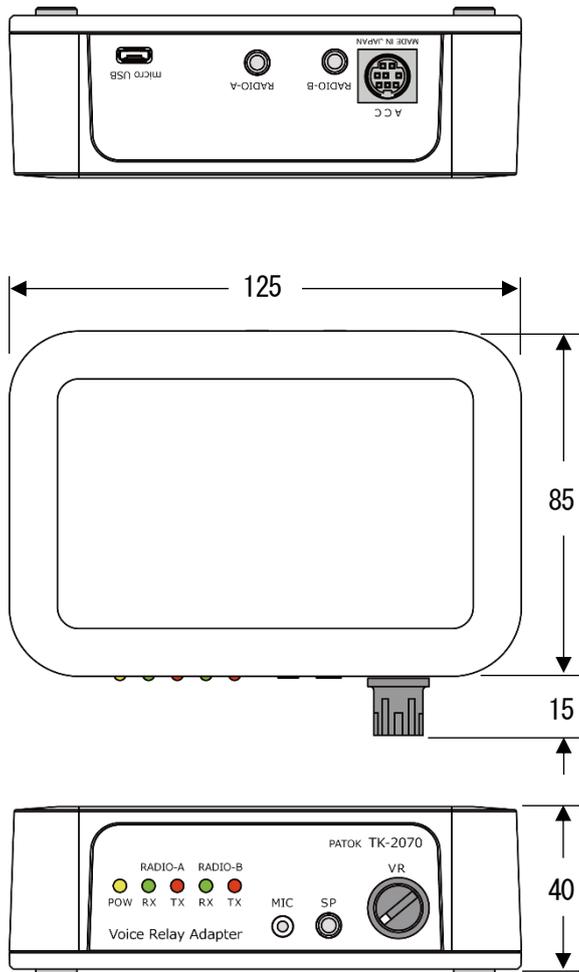
対応デバイスクラス . . . . . CDC (Communications Device Class)

CDC対応ハードウェアフロー制御 . . . . . DTR/DSR

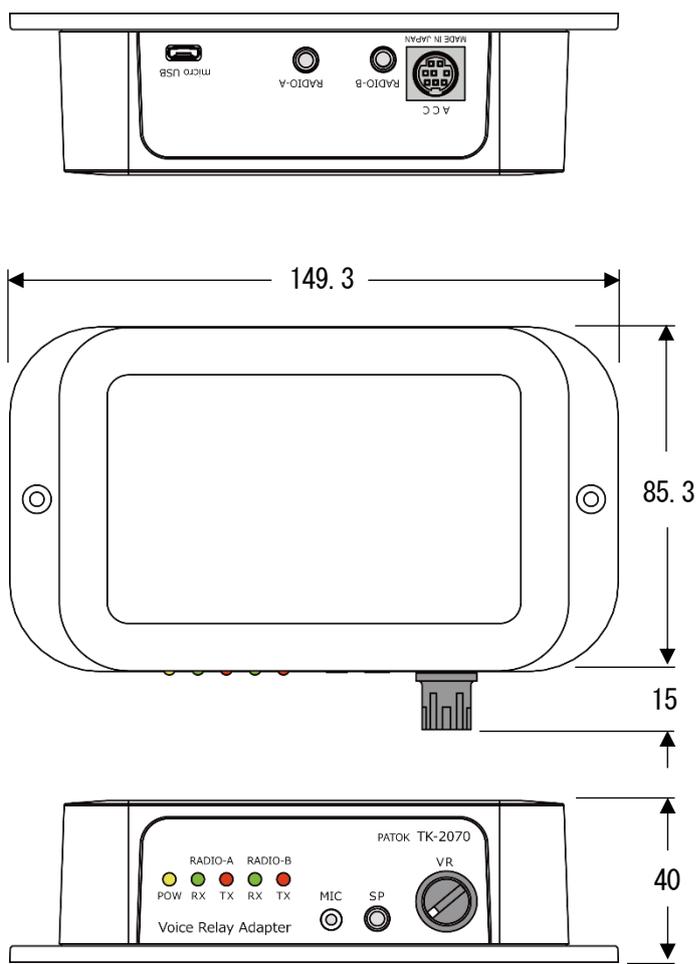
◇その他

外形寸法 . . . . . 下図の通り

[図4-1] 標準設置型 TK-2070



[図4-2] フランジ足付型 TK-2070F



(単位 : mm)

## ■5 運用

デジタル小電力コミュニティ無線機（通称：デジコミ）を使って、特定小電力無線機（通称：特小）の通信利用範囲を広げる運用ができます（以降の説明では、「デジコミ」、「特小」とします）

“特小”と“デジコミ”それぞれの特徴

### ●特小

通信距離は市街地で100～200m程度、アンテナの脱着はできない、小型・安価な製品が多い  
FM変調方式、420MHz帯、20チャンネル、出力10mW、約80時間の運用可（アルカリ電池使用時）

### ●デジコミ

通信距離は市街地で約500m、**※アンテナの脱着が可能で、外部アンテナ使用時には通信距離は大幅に伸びる**  
デジタル変調方式、140MHz帯、18チャンネル、出力500mW、外部電源端子を装備

【通信イメージ】



※運用に当たっては「各無線機は同一業務内の通信に限る」とします

[ 図5-1 ]

例1) 設置された場所から離れても特小を携帯すれば相手との交信に支障をきたすことはありません



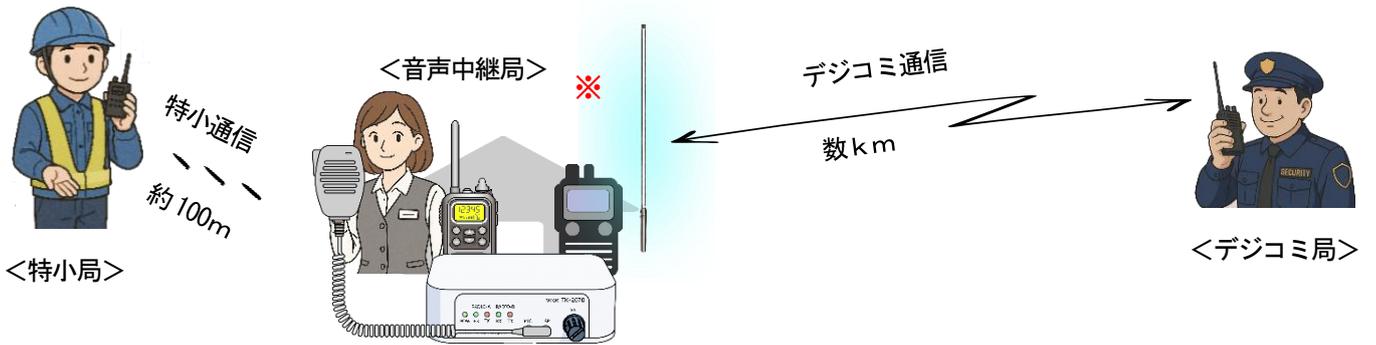
[ 図5-2 ]

例2) 特小グループと遠方のデジコミグループとの通信を仲介しサービスエリアを拡大します



[ 図5-3 ]

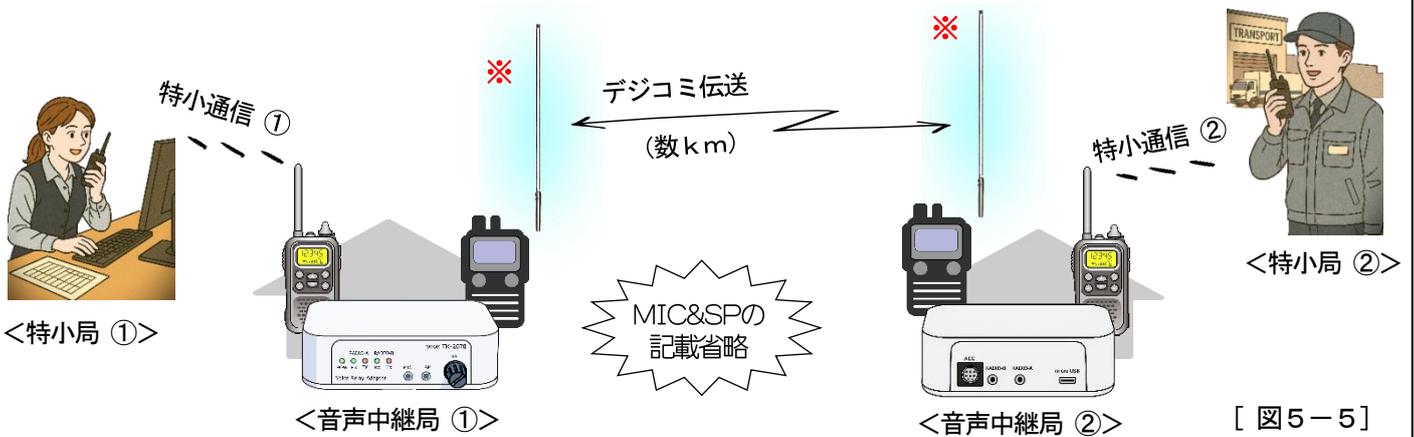
例3) 中継局のMIC&SPを使って三者間で情報を共有した運用を行います



※本装置にMIC&SPを接続し、音声の中継局の無線機を直接操作します  
MIC&SPからは特小局、デジコミ局との三者間運用や個別運用の選択も可能です

[ 図5-4 ]

例4) 音声の中継局を複数台使用することで、特小無線機の通信エリアを大きく広げることが可能です



[ 図5-5 ]

※ブリッジ接続 (bridge connection) による通信網の構築で、異なるエリアの特小局①と②を、デジコミを介して一体化します

(参考)

デジタル簡易無線機 (通称: デジ簡) を接続して、遠距離間でのクリアな交信を行います



[ 図5-6 ]

## 【基本中継運用】

### ●構成

[図5-7] の通り、背面の「RADIO-A」側に特小無線機、「RADIO-B」側にデジコミ無線機を接続します  
必要に応じて前面で「MIC&SP」を使用します

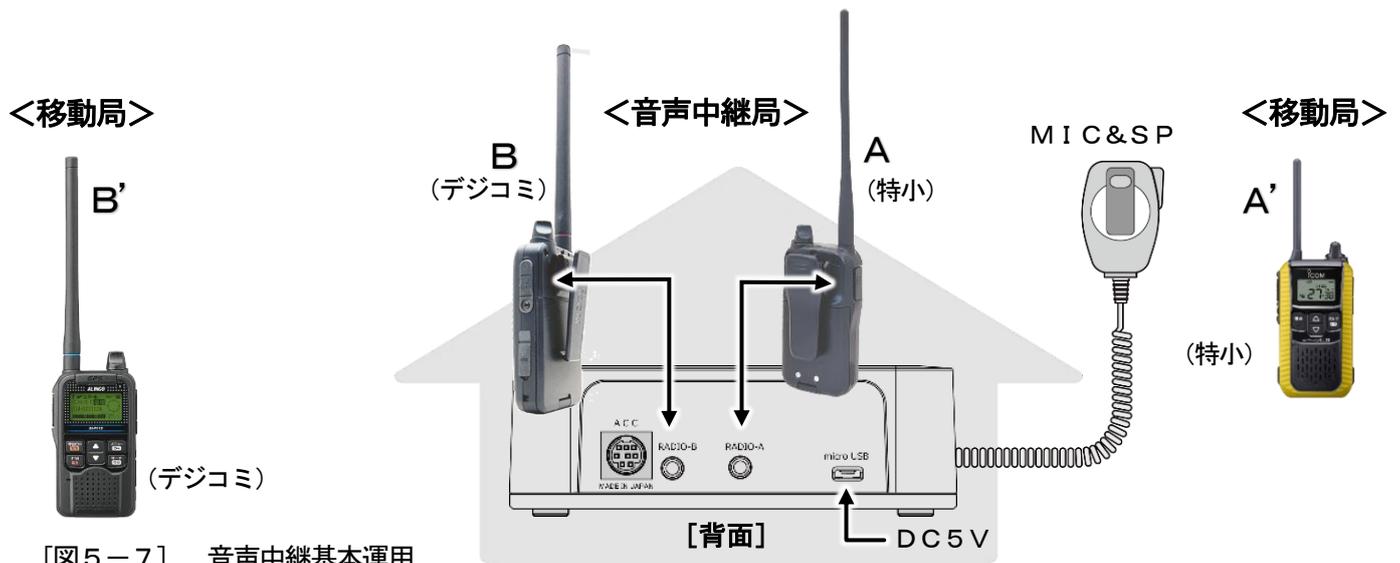
構築された<音声の中継局>のA-B間において、<移動局A' >と<移動局B' >の交信の音声の中継制御を行います

○A' から送信の場合、Aで受信した音声はBに転送され、Bはその音声を送信し、B' にて受信します

○B' から送信の場合、Bで受信した音声はAに転送され、Aはその音声を送信し、A' にて受信します

○本体にMIC&SPを装着して運用する場合、

- ・移動局A' から送信の場合・・・B' とMIC&SPで受信 <適正な受信音量はAのボリュームで調整します>
- ・移動局B' から送信の場合・・・A' とMIC&SPで受信 <適正な受信音量はBのボリュームで調整します>
- ・中継局MIC&SPから送信の場合・・・A' とB' で受信



[図5-7] 音声の中継基本運用

### ★中継制御について

中継制御は、受信側無線機のビジー信号を送信側無線機の送信制御信号として用いる「ビジー入力送信」が一般的ですが「ビジー入力送信」の他にも「ノイズ検知送信」(NOX)や「信号(音声)検知送信」(SOX)の方法があります

本機では、設定アプリケーションを使ってこれら3種類の制御方法が選択できます、以下に各方式の特徴を示します

- 1 信号検知送信  
発声音声を検知して、対向無線機の送信動作を行います  
長所：ビジー信号の取出し困難な無線機にも対応できます  
短所：送・受信の切換えタイミング等でオペレーターの交信の習熟度が求められます
- 2 ノイズ検知送信  
(出荷時設定)  
受信時の僅かに増加するノイズ成分を検知して、対向無線機の送信動作を行います  
長所：ビジー信号の取出し困難な無線機にも対応できます  
短所：不要なノイズによる誤動作防止に配慮が必要
- 3 ビジー入力送信  
受信時のビジー信号を利用して、対向無線機の送信動作を行います  
長所：確実な送・受信の切換えが可能です  
短所：ビジー信号の取出し端子のない無線機では使えません

## ノイズ検知送信について

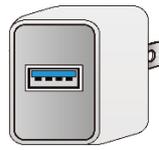
本機は、“特小”と“デジコミ”の音声中継制御を【ノイズ検知送信方式】で行う出荷時の設定をしています

ノイズ検知送信は受信中、無線機のオーディオアンプがONになり、僅かにノイズが増えることを検知して送信を行います  
【図5-7】の接続では出荷時設定のままご使用いただけますが、ノイズ検知送信のため、中継局の構築では不要なノイズによる誤作動をさけるため、以下の点にご配慮ください、また設置状況によっては対策を要する場合があります

- 中継に使用する無線機の電源を外部電源で行う場合、電源によってはノイズが発生しオーディオアンプのON/OFFと区別できなくなり不用意な送信をすることがあります（内蔵電池を使用する場合はこの限りではありません）  
特にノイズの小さいデジコミ無線機には他の機器の影響を受けないよう、単一ポートのACアダプターの使用を推奨します



モバイルバッテリー



ACアダプター

単一ポート電源の使用を推奨します

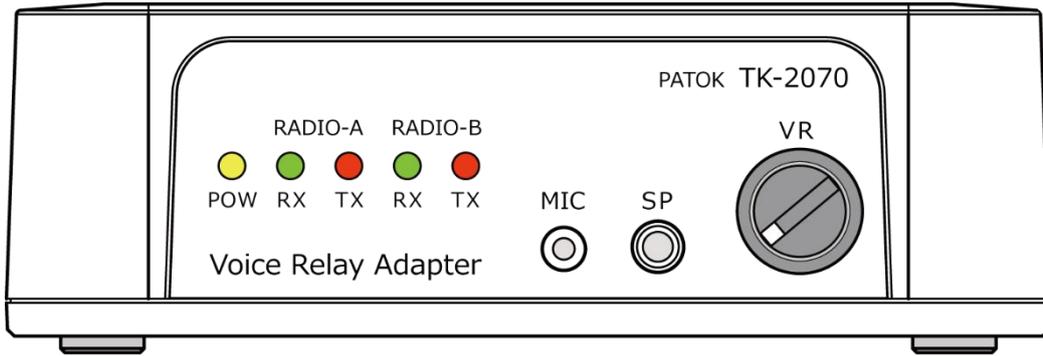
- また、無線機にバッテリーセーブ機能のある機種では、制御信号をノイズとみなし誤動作の要因になることがあります  
この場合、バッテリーセーブ機能を無効にするか、【表7-1】で示す「検知応答時間」の設定により解消が可能です

### 【ノイズ検知送信の常設中継機】での留意点まとめ

- B(デジコミ)運用を外部電源で行う場合には、他の機器との同一コンセントからは取らず“単独”を推奨します
- 無線機にパワーセーブ機能(バッテリーセーブ機能)がある場合は、これを「無効」設定にすることを推奨します
- AとBは出来るだけ離してください、Bを外部アンテナで使用する場合はその限りではありません
- 無線機と本機の接続ケーブルは、電波の回り込みによるノイズの影響をさけるため、アンテナから離しましょう

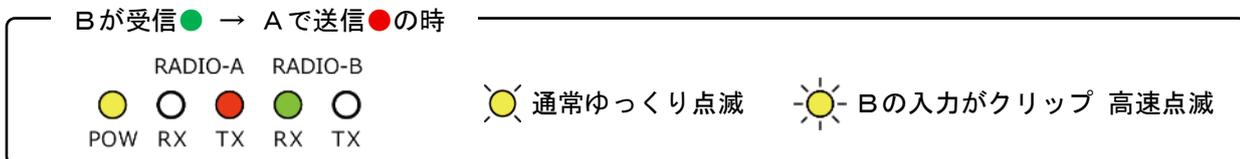
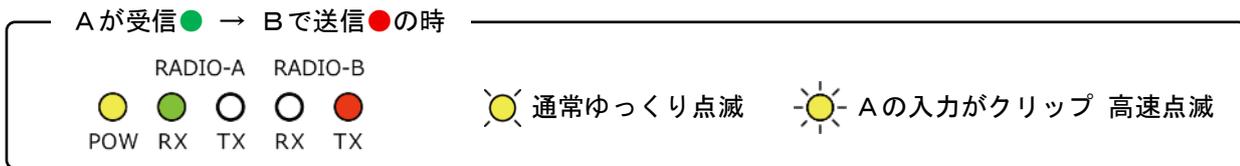
## ■6 各部の名称と用途

[図6-1] 正面

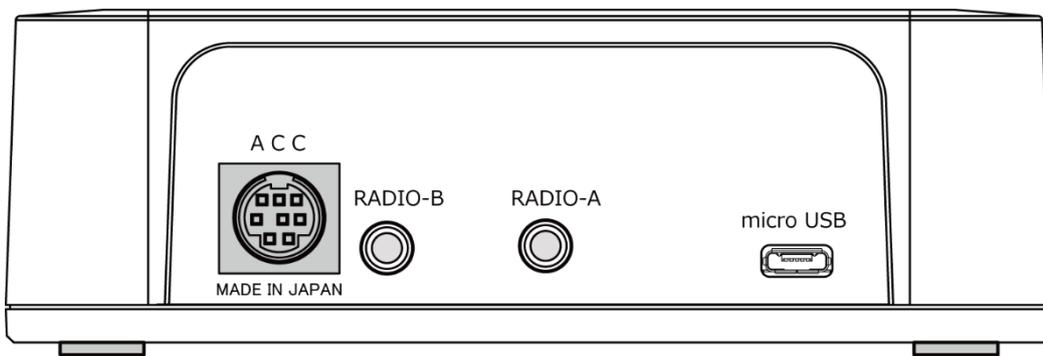


### LED表示について

- 緑、赤 LED (緑：受信時点灯 赤：送信時点灯)  
A、Bどちらか一方の無線機が受信すると、受信側のRX (緑) が点灯、対向する無線機はTX (赤) が点灯します
- 黄 LED (通常：ゆっくり点灯 クリップ検出：高速点滅)  
過大入力になると、入力アンプが飽和してしまいます、この状態をクリップと言い音声信号に歪が生じてしまいます  
クリップ検出ポイントでPOW (黄) が高速点滅を始め、3秒間継続します  
通常点滅を維持するように受信時の音量ボリュームを絞ってください

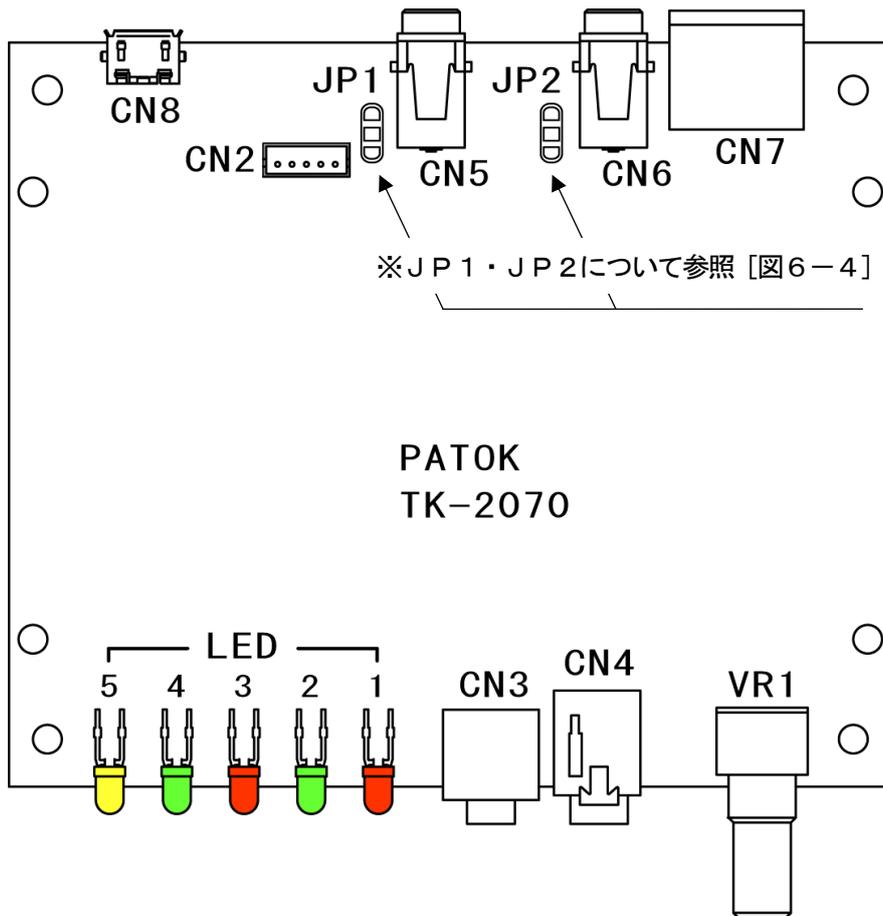


[図6-2] 背面



- 電源&設定用端子・・・・・・・・micro USB  
中継用無線機接続ジャック・・・RADIO-A、RADIO-B、ACC

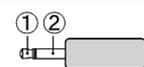
[図6-3] 配置部品



[表6-1] 各種配置部品の用途

前・後パネル部での名称	基板上部品	用途
前面パネル部		
MIC	CN3	マイク入力 (MIC&SP使用時)
SP	CN4	スピーカー出力 (MIC&SP使用時)
VR	VR1	受信音量調整 (MIC&SP使用時)
POW 黄	LED5	点滅(1秒周期): 通電中 高速点滅(3秒間 0.2秒周期): 受信入力クリップ
RADIO-A (TX) 赤	LED3	RADIO-Aが送信状態の間 点灯
RADIO-A (RX) 緑	LED4	RADIO-Aの受信状況 点灯: 信号検知閾値以上 消灯: 信号検知閾値以下
RADIO-B (TX) 赤	LED1	RADIO-Bが送信状態の間 点灯
RADIO-B (RX) 緑	LED2	RADIO-Bの受信状況 点灯: 信号検知閾値以上 消灯: 信号検知閾値以下
背面パネル部		
RADIO-A	CN5	特定無線機を接続
RADIO-B	CN6	デジコミ無線機を接続
ACC	CN7	汎用無線機を接続 (RADIO-Bの補完端子で汎用無線機に対応)
micro USB	CN8	電源及び設定用コネクタ
	JP1	CN5のNo.2ピンの用途設定 ([図6-4] 参照)
	JP2	CN6のNo.2ピンの用途設定 ([図6-4] 参照)
	CN2	ファームウェア書込み

[表6-2] CN3とCN4 (マイク入力とスピーカー出力)・・・MIC & SP接続用ジャック

		No.	信号名	備考
CN3 (2.5φ)		1	マイク入力	アイコム社製のマイク&スピーカーの接続に準拠
		2	GND (マイクコモン)	
CN4 (3.5φ)		1	スピーカー出力+	
		2	スピーカー出力-	

※CN3のGND (マイクコモン) と、CN4のスピーカー出力-に導通があるマイク&スピーカーは使用できません

[表6-3] CN5 (RADIO-A)・・・特小無線機用ジャック (3.5φ 4極)  
CN6 (RADIO-B)・・・デジコミ無線機用ジャック (3.5φ 4極)

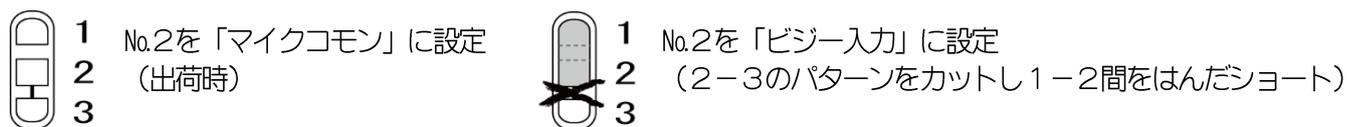
		No.	信号名	備考
CN5		1	マイク出力	GNDとマイクコモンに導通がある無線機の場合は接続不要
		2	マイクコモン ※	
CN6		3	スピーカー入力	
		4	GND (スピーカーコモン)	

※JP1・JP2について

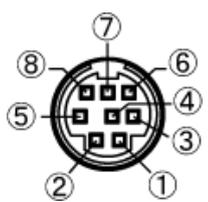
CN5及びCN6の「No.2ピンの用途設定」のためのジャンパーパターンです

JP1はCN5、JP2はCN6に適用され、「マイクコモン」 / 「ビジー入力」を選択します (出荷時はマイクコモン)

[図6-4]



[表6-4] CN7 (ACC)・・・汎用無線機接続用ジャック (ミニDIN8P)

	No.	信号名	備考
 本機正面から見て	1	+5V入力	
	2	ビジー入力A	
	3	スピーカー入力	
	4	マイク出力	
	5	GND (スピーカーコモン)	
	6	マイクコモン	GNDとマイクコモンに導通がある無線機の場合は接続不要
	7	PTT出力	
	8	ビジー入力B	

※CN6 (3.5φ 4極ジャック) の同じ信号名は、導通しています



★ビジー入力について

中継制御は、一般にはビジー信号 (電波受信中を示す信号) の検出を使って行います

「特小無線機」と「デジコミ無線機」を使った中継制御では、何れの機器にもビジー信号を得られる端子が備わっていないため、代替手法として双方とも「ノイズ検知」を用います (■5 運用で示した例)

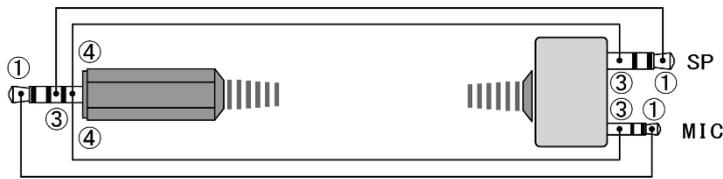
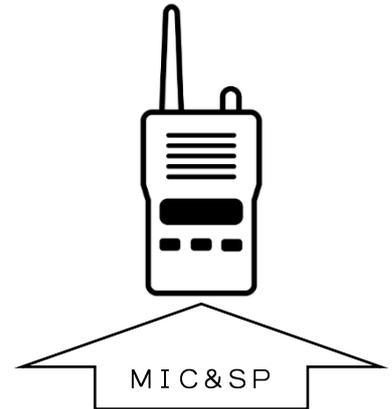
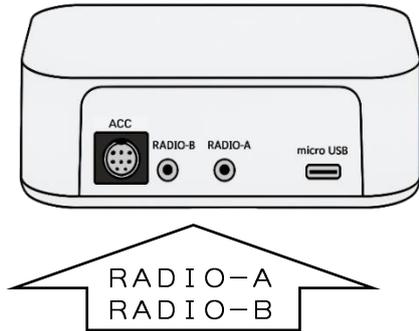
「ノイズ検知送信」は、受信無線機のオーディオアンプがONになり、僅かにノイズが増える場合、これを検出してビジー入力の代わりにするものです

この方法だと、無線機の外部スピーカージャックから一定の“受信時信号”を得られ、中継制御として活用できます (■7 設定について 参照)

【参考】

RADIO-A、RADIO-B、及び、ACCと無線機との接続結線図を以下に示します

[図6-5] 無線機MIC&SPとの接続



ICOM  
ALINCO  
YAESU  
<セパレートタイプ>



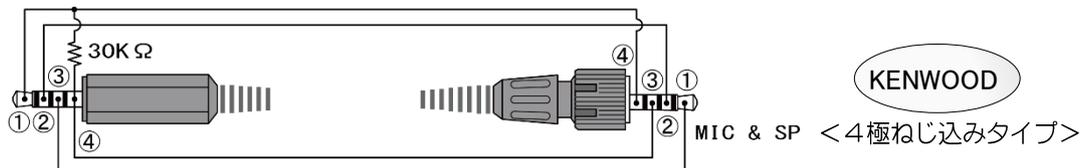
ICOM  
ALINCO  
YAESU  
<4極ねじ込みタイプ>



ICOM  
<9Pタイプ>

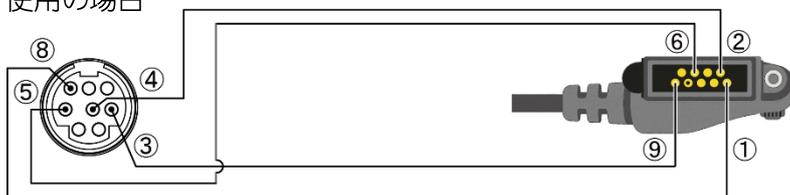


KENWOOD  
<セパレートタイプ>



KENWOOD  
<4極ねじ込みタイプ>

ACC 端子使用の場合



ICOM  
<9Pタイプ>

(本機正面から見て)

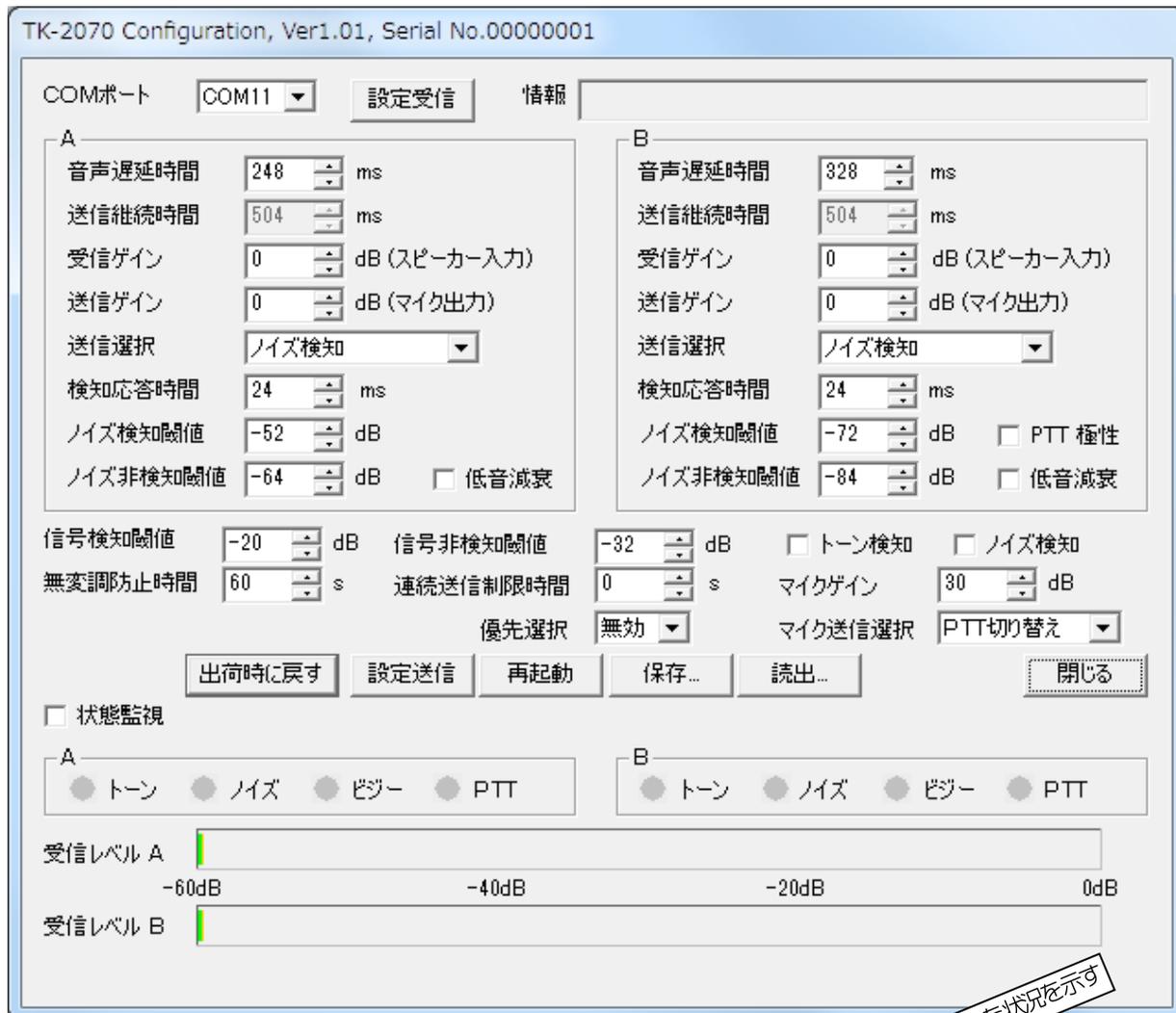
## ■ 7 設定について

【図5-7】の“特小”と“デジコミ”による基本中継運用では特に設定はいりませんが、運用環境によっては個別設定でより快適な運用が望めます。また、中継制御の方法として「信号検知送信」や「ビジー入力送信」も選択出来ます

### 【準備】

- 設定アプリケーションを次のURLよりダウンロードしてください [https://www.patok.jp/TK-2070-Cfg\\_Setup.zip](https://www.patok.jp/TK-2070-Cfg_Setup.zip)
- 本装置をマイクロUSB経由でWindowsパソコンに接続して下さい
- 設定アプリケーション (TK-2070 Configuration) を実行して下さい
- 認識した(新しく増えた)「COMポート」を選択し、「設定受信」をクリックすると【図7-1】のように表示されます (COMポート番号はお使いのPCによります)

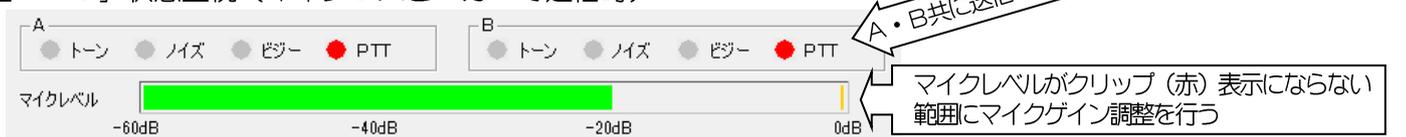
【図7-1】 設定画面 (デフォルト)



【図7-2】 状態監視 (無線機使用時)

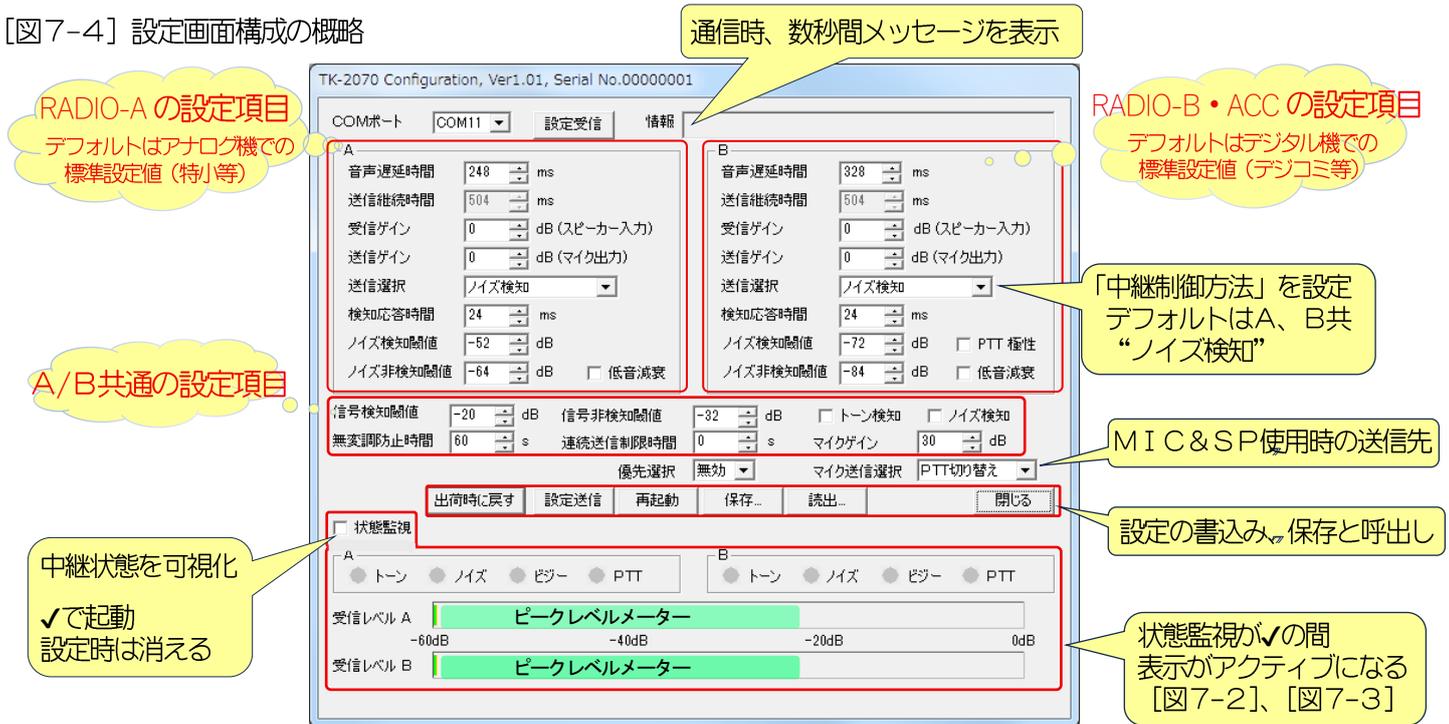


【図7-3】 状態監視 (マイク&スピーカーで送信時)



# 【設定】

[図7-4] 設定画面構成の概略



[表7-1] 設定画面の項目解説

設定項目	設定の内容	信号検知	ノイズ検知 (出荷時)	ビジー検知
音声遅延時間	送信を開始して、相手に音声が届くまでの時間※1	○	○	○
送信継続時間	[信号検知送信] を選択時、信号が途切れても送信し続ける時間	○	—	—
受信ゲイン	受信音量の調整、クリップ (黄 LED が高速点滅) しない範囲で大きくする※2	○	○	○
送信ゲイン	送信音量の調整、送信音量が大きいときに、適切な値にしぼる	○	○	○
送信選択	送信状態に移行する条件を選択、[信号検知]、[ノイズ検知]、[ビジー入力] ※3		デフォルト	
検知応答時間	トーン、ノイズや信号を検知するまでの応答時間※4	—	○	—
ノイズ検知閾値	[ノイズ検知送信] を選択時、送信を開始する信号レベル※5	—	○	—
ノイズ非検知閾値	[ノイズ検知送信] を選択時、0.1秒後に送信を終了する信号レベル	—	○	—
PTT極性	✓を入れるとCN7のNo7 (PTT出力) の極性を反転	○	○	○
低音減衰	✓を入れると低音を減衰させ、明瞭度の改善を図る	○	○	○
信号検知閾値	[信号検知送信] を選択時、送信を開始する信号レベル※6	○	—	—
信号非検知閾値	[信号検知送信] を選択時、継続時間後に送信を終了する信号 (音声) レベル※6	○	—	—
トーン検知	✓を入れると単一トーンを検出しても送信しない※7	○	○	—
ノイズ検知	✓を入れるとスケルチ開放ノイズを検出しても送信しない※7	○	○	—
無変調防止時間	意図せず無変調での送信状態が継続したときに、送信状態を解除するまでの時間	○	○	○
連続送信制限時間	意図せず送信状態が継続したときに、送信状態を解除するまでの時間	○	○	○
マイクゲイン	マイク&スピーカーで送信する場合のマイクゲインを調節	○	○	○
優先選択	送信状態でも受信を許可する対象を選択※8	○	○	○
マイク送信選択	マイク&スピーカーで送信する場合の送信先を選択※9	○	○	○
出荷時に戻す	各種設定をリセットし出荷時設定に戻す			
設定送信	本装置に対し変更した設定を保存			
再起動	本装置を再起動する			全LEDが1秒間点滅
保存...	設定をファイルに保存			
読出...	予め保存されたファイルを読み出す			
閉じる	設定アプリケーション(TK-2070 configuration)を終了する			
状態監視	✓を入れると、状態を監視することができる※10	[図7-1]、[図7-2]、[図7-3]		
受信レベルA/B	接続した無線機 A / B 個別のスピーカー音量をバー表示※11	[図7-2]		
マイクレベル	マイク&スピーカーで送信中の音量をバー表示※12	[図7-3]		

## 解説

- ※1 8ms単位で、AとBの合計が896msを越えることはできない
- ※2 無線機側で音量調整できるときは無線機側で行う（黄LEDが高速点滅しない範囲）
- ※3
  - ・「信号検知」は、信号検知閾値以上の信号（音声）レベルを検知すると、送信状態に移行する
  - ・「ノイズ検知」は、ノイズ検知閾値以上のノイズレベルを検知すると、送信状態に移行する  
受信中、無線機のオーディオアンプがONになり、僅かにノイズが増える場合に、ビジー入力の代わりにするもの  
無線機のパワーセーブ機能（バッテリーセーブ機能）が働くと制御ノイズを検知し送信状態に移行することがある  
その場合はパワーセーブ機能（バッテリーセーブ機能）を「無効」にすること
  - ・「ビジー入力（正極性）」は、ビジー入力検知電圧（2.7V）以上になると、送信状態に移行する
  - ・「ビジー入力（負極性）」は、ビジー入力検知電圧（0.8V）以下になると、送信状態に移行する
- ※4 応答時間を延ばすと誤検知を軽減できるが、遅延時間が増すので、その分「音声遅延時間」を増やす
- ※5 「ノイズ検知閾値」は、-60dBを下回るとAGC（自動ゲイン制御）が入る  
-72dB（Bのデフォルト）の場合、0~12（72-60）dBの範囲でゲイン制御を行なう
- ※6 送信設定に関係なく、当該閾値は、単一トーン検知やスケルチ開放ノイズ検知に使用する  
周囲のノイズでスケルチ開放ノイズ検知が働かないように調節する
- ※7 「送信選択」が「ビジー入力」の場合は関係ない。また、AGC（自動ゲイン制御）が入ると無効になる
- ※8 「無効」は送信状態の対象は受信しないが、「A/B」を選択するとA/B側送信状態でも受信し、B/A側を送信状態にできる
- ※9 デフォルトの「PTT切り替え」では、MIC&SP接続時のPTT SW操作で、任意に送信先の選択が可能  
PTT SWを約1秒以内に3回押す度にAのみ → Bのみ → AとB両方の送信先を切り替える
- ※10
  - トーン：単一トーンを検知すると黄色表示（送信中は検知しない）
  - ノイズ：スケルチ開放ノイズを検知すると黄色表示（送信中は検知しない）
  - ビジー：ノイズ検知閾値 / 信号検知閾値で指定した信号を検知すると緑色表示（LED2・LED4と同じ）
  - PTT：送信状態の間、赤色表示（LED1・LED3と同じ）
- ※11 通話中にクリップ（ピークホールドバーが赤色表示）しないように、無線機の音量または「受信ゲイン」を調節する  
クリップの時点から3秒間、本装置のPOW（黄LED）が高速点滅する
- ※12 マイク&スピーカーで送信中は「マイクレベル」表示に切り変わる

## 【終了】

- 「状態監視」をクリックしチェックを外すと、状態監視を終了することができます
- 「閉じる」をクリックし、設定アプリケーション(TK-2070 Configuration)を終了して下さい
- 本装置からマイクロUSBを抜いて下さい

## ■8 基本構成とオプション



### 無線機接続ケーブル (ICOM ALINCO YAESU 用)



CBL100-3X



CBL70-4S



CBL45C-9

### MIC&SP



MS-2L



MS-2S

### ACアダプター



### マイクロUSBケーブル (本体付属品と同品)



PATOK 松本無線パーツ株式会社岩国

〒740-0018 山口県岩国市麻里布町4-14-24

TEL(0827)24-0081(代) FAX(0827)24-1444

(2025.8)