

無線通信ユニット  
**HRF - 300**  
取扱説明書  
V2.1

HERUTU

ヘルツ電子株式会社

〒433 - 8103

静岡県浜松市豊岡町62 - 1

TEL <053>438 - 3555

FAX <053>438 - 3411

# 目次

	ページ
1 . はじめに	2
2 . 各部の名称とはたらき	3
3 . インターフェース	5
4 . 入出力回路図	7
5 . 仕様	8
6 . 寸法図	9
7 . 無線データ通信の概念	10
8 . 動作タイミング	11
9 . 無線通信上の注意点	13
10 . 使用上の注意点	17
11 . RF出力調整について	18
12 . スケルチ調整について	19
13 . 機器との接続例	21
14 . 通信のしかた	22
15 . 故障と思う前に	23
16 . 付録(チャンネル表)	25

## 1. はじめに

このたびは、ワイヤレスユニット HRF - 300 をお買い上げいただき誠にありがとうございます。

本機は、VHF / UHF 帯の電波を利用し、TTL レベルによるシリアルデータを全二重で通信ができるワイヤレスユニットです。

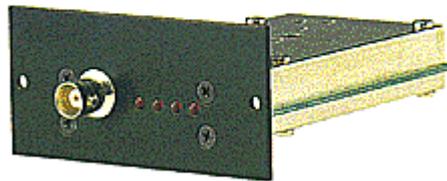
主に、稼働率計などをはじめとする弊社製無線応用機器にオプションとして組み込みできるほか、機器組み込み用データ通信ユニットとして幅広く利用できます。

本機の特長は、使用するアンテナに合わせて RF 出力調整ができることです。

受信部にはスケルチ回路を搭載していますので、使用状況に応じてスケルチの調整が可能です。

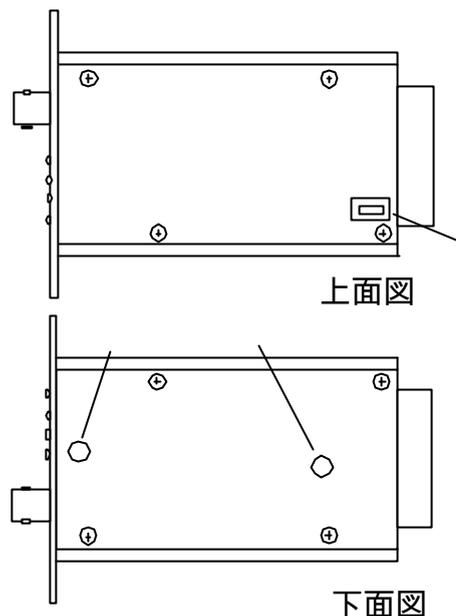
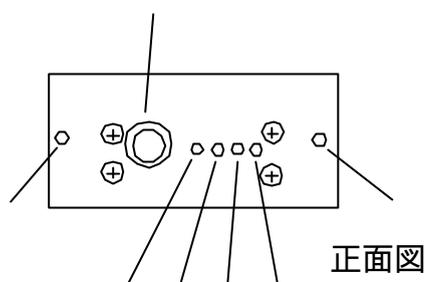
又、最高 4800 bps までのデータ復調回路を内蔵していますので、TTL レベルの受信データをそのまま取り出すことができます。

さらに、AF OUT 端子より、受信したアナログ信号が直接取り出せるので、外付け復調回路などを接続することができます。



HRF - 300

## 2. 各部の名称とはたらき



- PWランプ : 電源 (DC 5V) を供給したとき点灯します。
- TXDランプ : TXD端子に供給された送信データの状態を表します。信号が "H" レベルで点灯し、"L" レベルで消灯します。
- RXDランプ : RXD端子に出力される受信データの状態を表します。  
受信データが "H" レベルで点灯し、"L" レベルで消灯します。
- CDランプ : キャリア (電波) の受信状態を表します。  
本機のCD (キャリア検出) は、無線電波の有無を検出しています。相手キャリア (電波) を受信している時はCDランプは点灯し、そうでないときは消灯します。  
ただし、スケルチを開放状態で使用している場合は、点灯したままとなります。スケルチ調整についてをご参照下さい。 (20ページ)

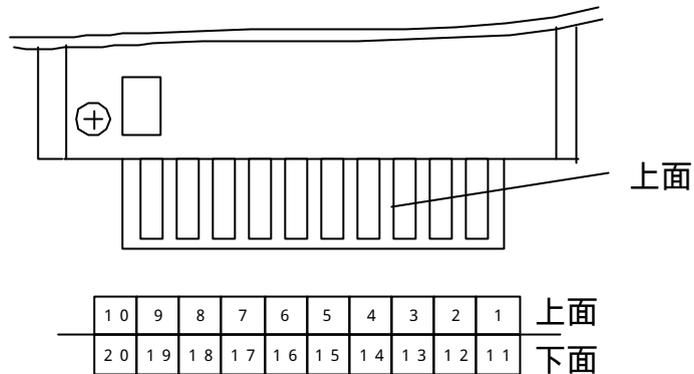
## 2 . 各部の名称とはたらき

- R F 入出力端子 : アンテナを取付けます。コネクタはBNC型なのでBNCコネクタを使えば同軸ケーブルが接続できます。アンテナインピーダンスは50 です。
- 固定用ネジ取付け穴 : 取付け穴間隔は7.7mmです。締め付けにはM3ビスを用いて下さい。詳細は寸法図を参照して下さい。  
( 9 ページ )
- スケルチ調整用ボリューム : スケルチを調整する場合に使用します。スケルチ調整についてをご参照下さい。  
( 20 ページ )
- R F 出力調整用ボリューム : R F 出力を調整する場合に使用します。R F 出力調整についてをご参照下さい。  
( 19 ページ )
- 遅延スイッチ  
です。 : RTS - CTSループバック遅延回路のスイッチ送信待ち時間についてをご参照下さい。  
( 14 ページ )  
ただし、接続機器側で本機のCTS端子を検出していない場合は意味を持ちません。出荷時設定はOFFです。

## 3. インターフェース

### カードエッジ端子の内容と使い方

カードエッジコネクタ端子図



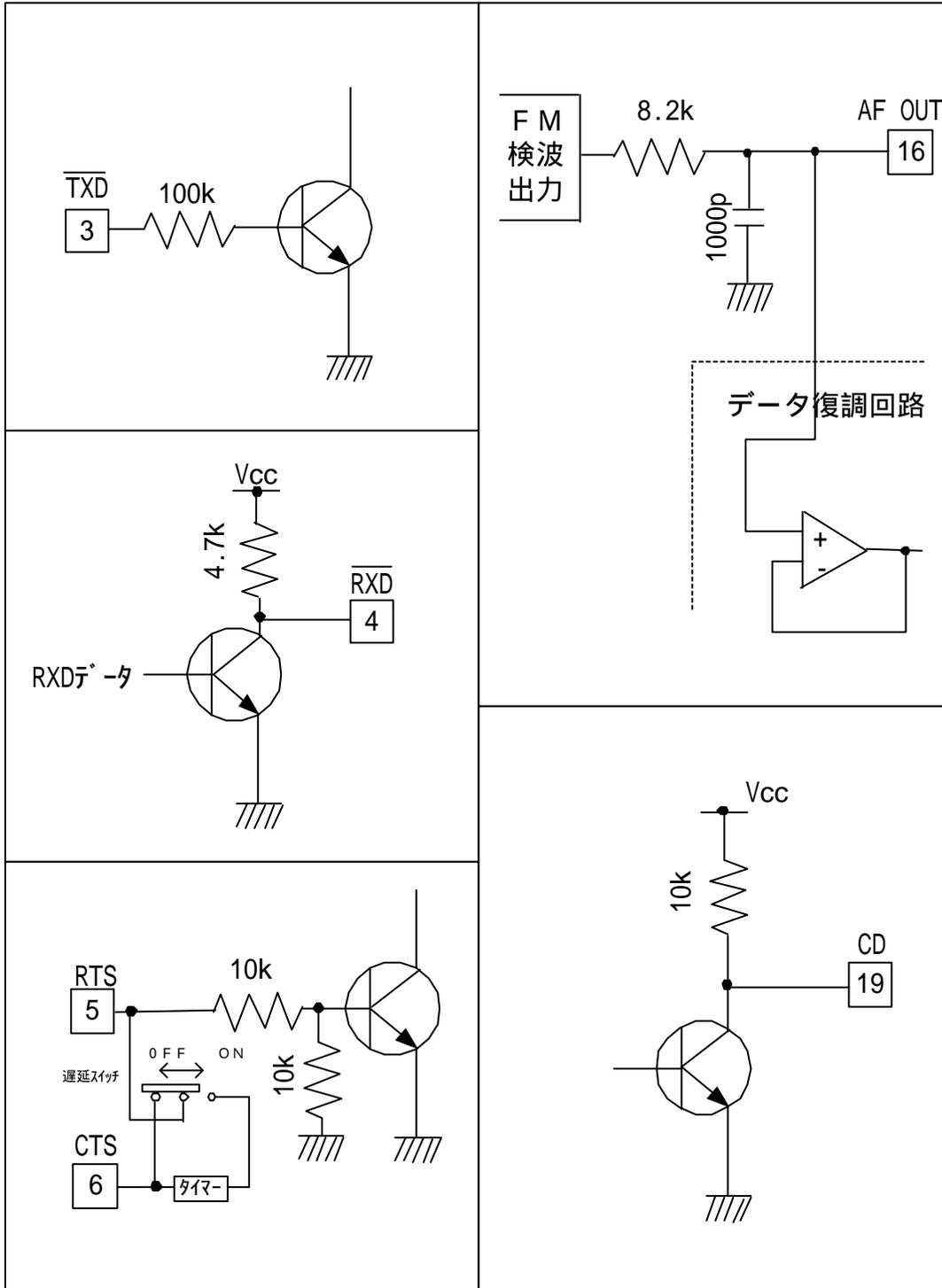
1. GND : 主に電源を供給する際の接地として使用します。  
11番を使用してもかまいません。
2. VCC : DC 5Vの電源を接続します。仕様の電流容量に注意し、十分安定化された電源を接続して下さい。12番を使用してもかまいません。
3. TXD : 送信データの入力端子です。通常、信号用接地は13番を用います。
4. RXD : 受信データの出力端子です。通常、信号用接地は14番を用います。
5. RTS : 送信要求する時の入力端子です。"H"レベルでキャリア(電波)を出します。この端子をVCCに接続するとキャリアは出たままになります。
6. CTS : 送信可を表す出力端子です。ただし、CTSがOFFの場合は、RTSの単純なループバックになりますので注意が必要です。

### 3. インターフェース

- 7 . 内部使用 : 何も接続しないで下さい。
- 8 . 内部使用 : 何も接続しないで下さい。
- 9 . 内部使用 : 何も接続しないで下さい。
- 10 . GND : フレーム接地用です。ユニット本体のアースをとる時に使用します。電源用の接地には使用できません。
- 11 . GND : 主に電源を供給する際の接地として使用します。1番を使用してもかまいません。
- 12 . Vcc : DC 5Vの電源を接続します。仕様の電流容量に注意し十分安定化された電源を接続して下さい。2番を使用してもかまいません。
- 13 . GND : デジタル信号用設置です。通常、送信データの接地用として用います。
- 14 . GND : デジタル信号用接地です。通常、受信データの接地用として用います。
- 15 . 内部使用 : 何も接続しないで下さい。
- 16 . AF OUT : FM復調された低周波(アナログ)信号がそのまま取り出せます。また、外付けのデータ復調回路等を設けることができます。
- 17 . 内部使用 : 何も接続しないで下さい。
- 18 . GND : 低周波(アナログ)信号接地です。
- 19 . CD : キャリアディテクト出力。スケルチが開いた時、出力が" H "レベルになります。CDランプと連動します。
- 20 . (GND) : 特殊用途。何も接続しないで下さい。

## 4 . 入出力回路図

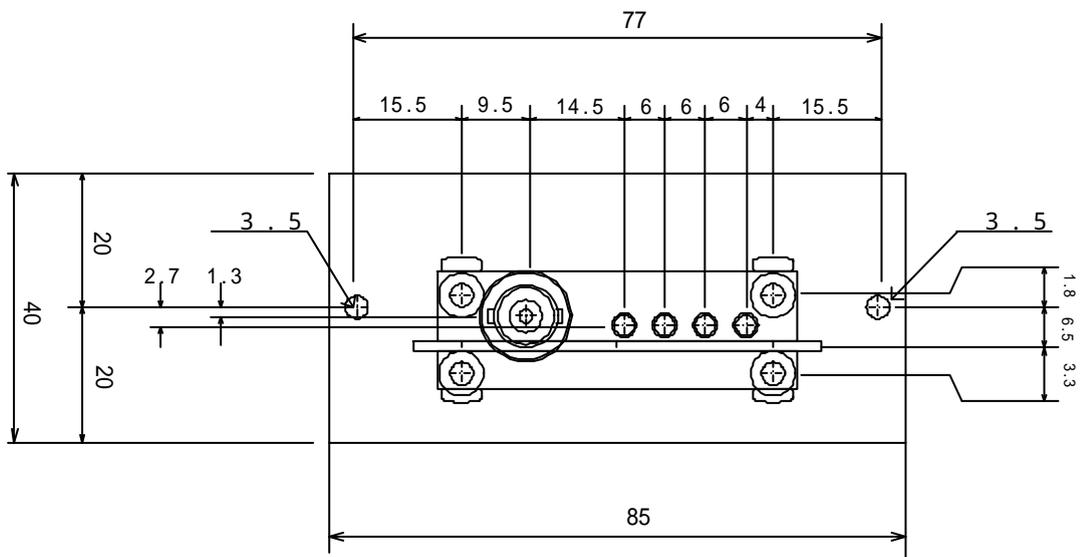
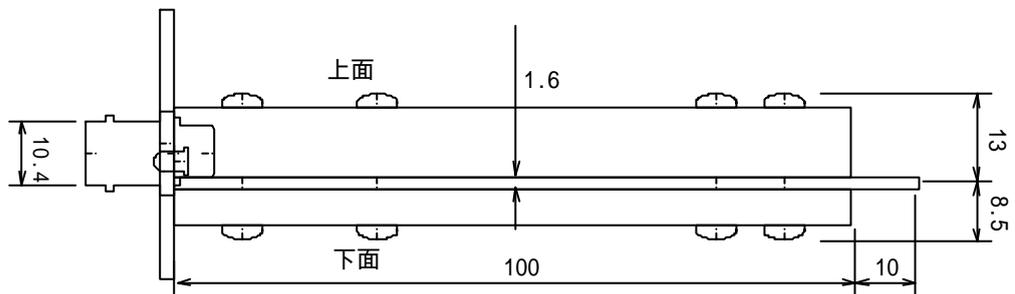
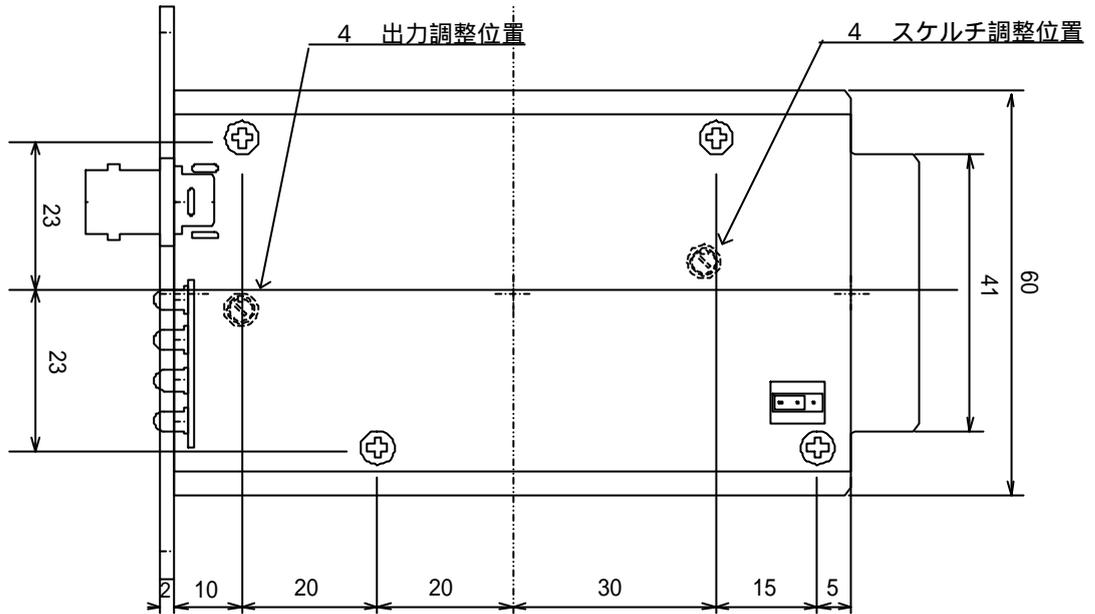
以下に、信号入出力部の回路を示します。図中の 内の数字は各端子番号を表します。機能は、「10 . インターフェース」を参照して下さい。



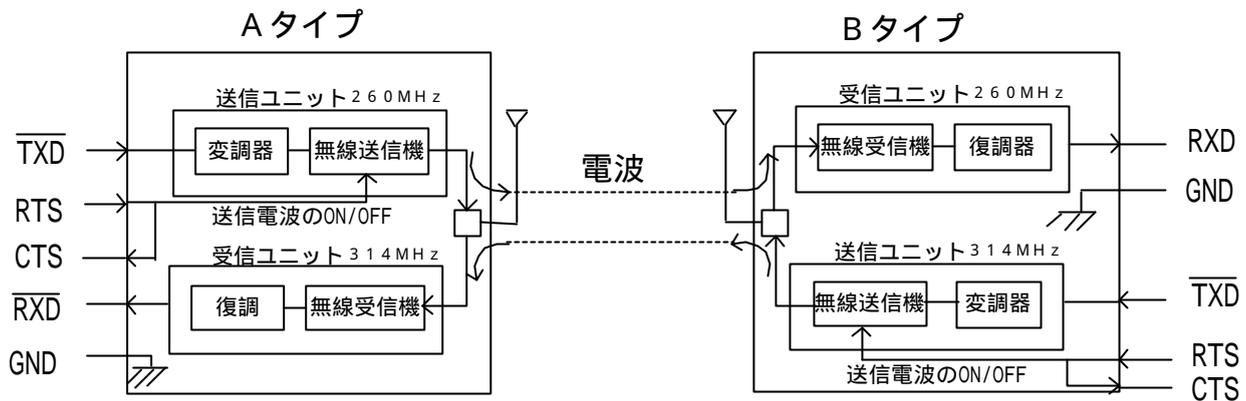
## 5 . 仕様

項目	仕様		備考
送信周波数	A	260.45 ~ 264.85 MHz	1波を使用
	B	312.45 ~ 316.85 MHz	1波を使用
受信周波数	A	312.45 ~ 316.85 MHz	1波を使用
	B	260.45 ~ 264.85 MHz	1波を使用
変調方式	直接 F S K		
変調速度	4 8 0 0 b p s		
変調極性	正		A F O U T は負極性
復調極性	正		
入出力論理レベル	T T L レベル		
受信部形式	水晶発振固定チャネル式 ダブルスーパーヘテロダイン		
送信部形式	水晶発振固定チャネル式 周波数逡倍方式		
アンテナ インピーダンス	5 0		
電源電圧	D C 5 V ± 1 0 %		
消費電流	送受信時	6 0 m A 以下	
	受信時	4 5 m A 以下	
使用環境	温度	- 1 0 ~ + 5 0	
	湿度	2 5 % ~ 8 5 %	
寸法	8 5 W × 4 0 H × 1 1 2 D		結露なきこと
重量	1 3 5 g		

# 6. 寸法図



## 7. 無線データ通信の概念



HRF - 300の無線による通信は、基本的にTXD（送信データ）、RXD（受信データ）及びGND（信号用接地）の三線式で行われます。

動作の仕組みは、TXD端子に入力された送信データは、内部の無線送信機によって電波となって無線送信されます。相手側では、その電波を無線受信機によって受信し、RXD端子に受信データとして出力します。

HRF - 300は、無線送信機及び受信機をそれぞれ備えています。しかもこれらが独立して動作しますので、自機が電波を送信中でも、相手からの電波を受信することができます。つまりデータ送信中にもデータ受信を行える全二重通信が可能です。

また、有線方式の場合と異なる点は、相手側に伝えられる情報は送受信データのみで、制御用のRTS、CTSなどは相手側に伝えることはできません。本機に備えられているRTS、CTSは、本来の意味ではなく、無線回路の制御用に使われています。

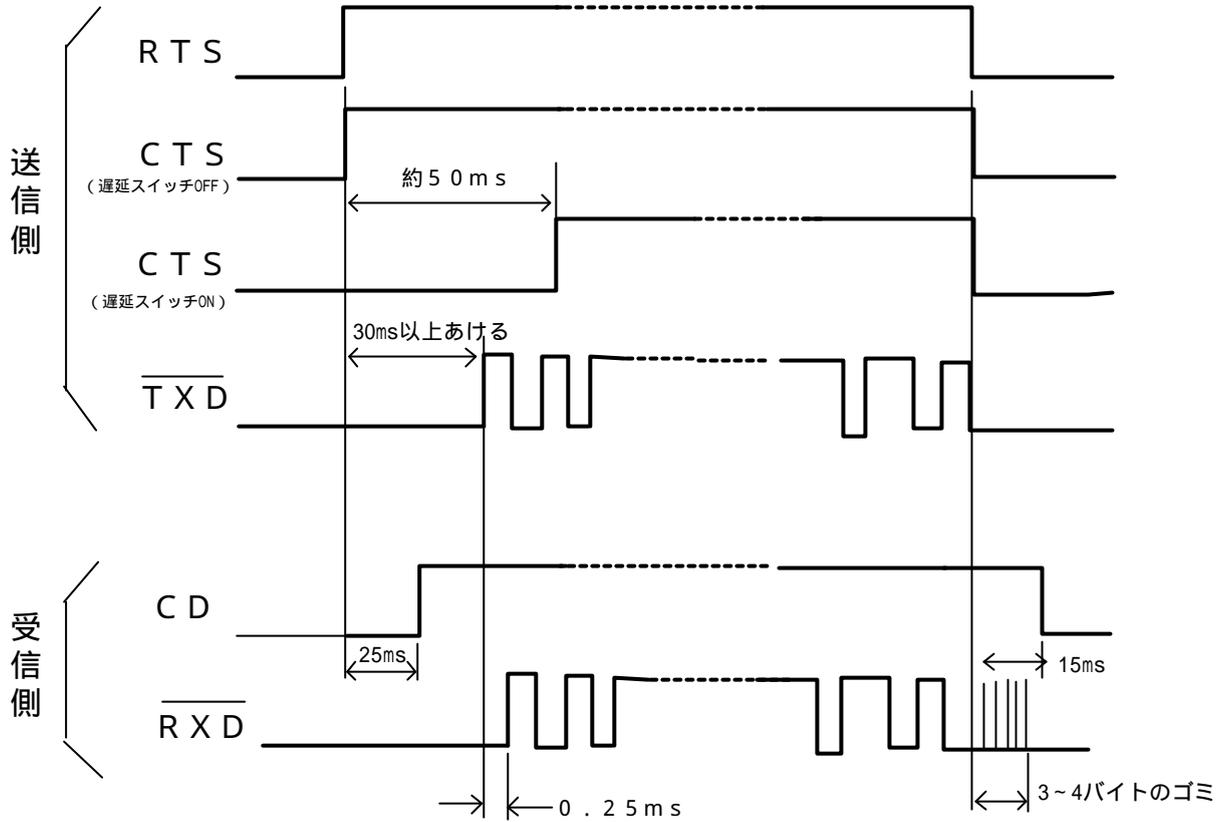
制御用のRTSは、本来の送信要求という意味ではなく、無線送信機の起動スイッチの役目を果たし、制御線のデータとして相手に伝わりません。RTSを”H”レベルにすると、キャリア（電波）を出します。従って、データ送信をしたい場合は、必ずRTSを”H”レベルにする必要があります。

また、CTSについても本来の送信可という意味ではなく、RTSのループバックになっています。

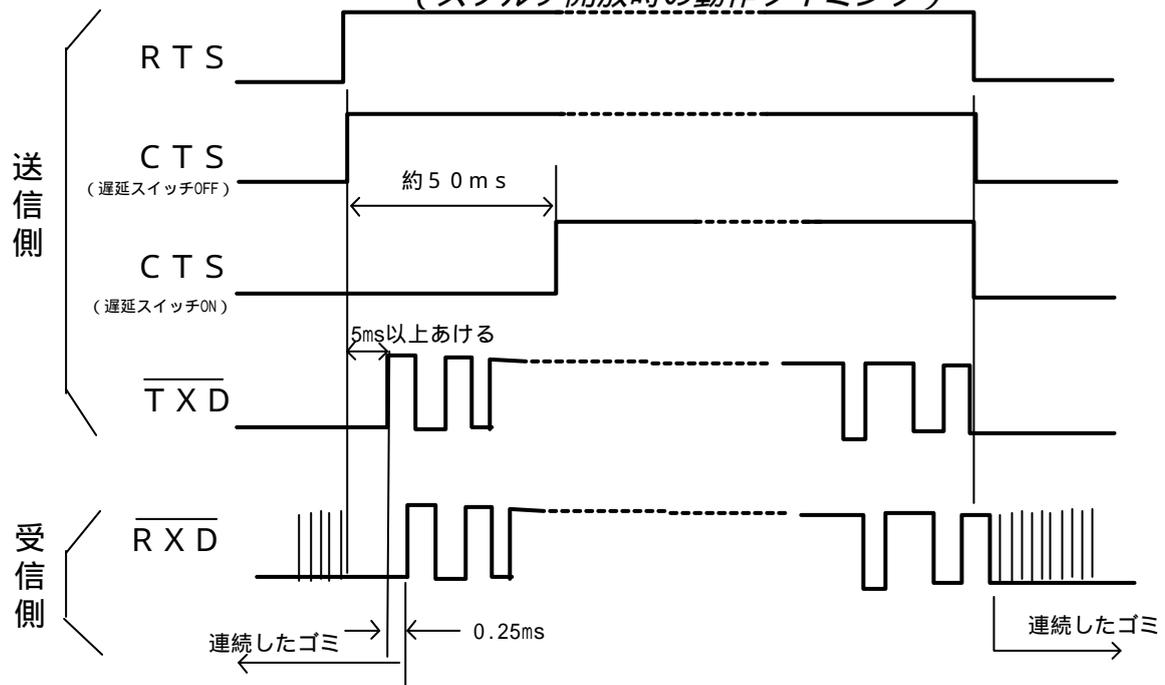
詳細は、この後の動作タイミング及び各注意点をお読み頂き、正しくご使用下さい。

## 8 . 動作タイミング

(スケルチ使用時の動作タイミング)



(スケルチ開放時の動作タイミング)



## 8 . 動作タイミング

8 - 1

・スケルチを使用する場合と、スケルチを開放で使う場合とで、主に異なる点は。

・RTSを”H”レベルにしてから、送信データ(TXD)の送り込みを開始できるまでの時間です。(14ページ)

スケルチ使用時	30 msec 以上
スケルチ開放時	5 msec 以上

・スケルチ開放時では、CDは常時”H”レベル、CDランプ(緑)は点灯したままになります。

・スケルチ開放時では、相手(送信側)がキャリア(電波)を出していない時は、RXDデータはゴミになります。

- ・スケルチ使用時とは・・・スケルチ調整用ボリュームを任意の位置に調整しスケルチ機能を働かしている状態。
- ・スケルチ開放時とは・・・スケルチ調整用ボリュームを反時計方向に回しきった状態。

スケルチ調整についてを参照下さい。(20ページ)

8 - 2

・CTSは、RTSのループバックになっています。遅延スイッチをONにした場合、RTSが”H”レベルになってから、約50 msec遅れてCTSが”H”レベルになります。

## 9 . 無線通信上の注意点

9 - 1

・送信待ち時間と遅延スイッチについて

1対N(複数)の通信を行う場合には、N側がキャリア(電波)を出したままでは混信してしまう為、キャリア(電波)のON-OFFを行いながら通信させます。キャリアのON-OFFを行う為には、無線送信機のスイッチであるRTSを、ON-OFFする必要があります。

この時、RTSを”H”レベルにしてすぐにデータを送ると、無線通信できるまでの準備期間がかかるため、その間に送ったデータがつぶれてしまいます。

従って、接続機器側では、RTSを”H”レベルにしてからデータを送り出すまでに「送信待ち時間」(ソフトウェアタイマー)を設ける必要があります。その時間は、スケルチ使用時とスケルチ開放時で異なりますので、以下を参考にしてください。

スケルチ使用時	30 msec 以上
スケルチ開放時	5 msec 以上

詳しくは動作タイミングを参照してください。(12ページ)

送信待ち時間とは・・・RTSを”H”レベルにして、無線送信機を起動しデータが通信できるようになるまで待つ時間のことを言います。

接続機器側で送信待ち時間を設けられない場合は、本機のCTSを検出する方法があります。以下にその説明をします。

本機は、上面に遅延スイッチを設けています。遅延スイッチをONにしている場合は、RTSが”H”レベルになってから、約50 msec程度送れてCTSが”H”レベルになります。つまり接続機器側で、CTSを検出していれば、CTSが”H”レベルになると同時に送信データを送り出すことができます。

CTSは、本来「送信可」という意味ですが、以下のことにご注意ください。  
(次ページへつづく)

## 9 . 無線通信上の注意点

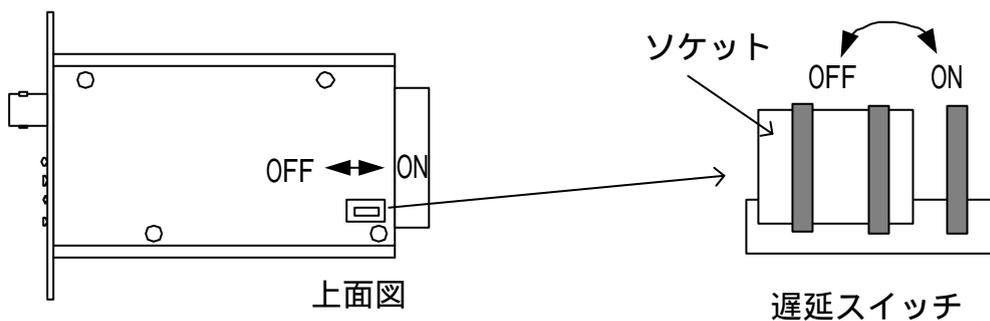
遅延スイッチがOFFの時に限っては、本機のCTSはRTSの内容をそのまま返してきます。つまりこの場合、CTSが”H”レベルになっても、送信待ち時間は経過していないことになり、この時送信データを送り出しても、その間のデータが壊れます。

遅延スイッチは・・・本体に内蔵している遅延回路の機能をON - OFFするスイッチです。

遅延回路の時間は確実性を高めるため必要な送信待ち時間より、やや余裕をもたせてあります。従って、キャリア（電波）のON - OFFを頻繁に繰り返す場合には、接続機器側で待ち時間を設ける時よりも、通信時間の面で不利になります。送信待ち時間は、なるべく接続機器側で設けるようにして下さい。

### - 遅延スイッチ操作方法 -

本スイッチの切り替えは、ソケットを差し替えることによって行えます。ピンセットなどでソケットを持ち上げて外し、目的の場所に差し込んで下さい。



## 9 . 無線通信上の注意点

### 9 - 2 . データ誤りについて

本機は、無線回路にF S K変・復調回路が付加されているだけの構成です。バッファやクロック等のタイムベースを持たない代わりに、U S A R T等（8 2 5 1等）のデータフォーマットに限らず、T T Lレベルの信号で、4 8 0 0 b p s以下相当のパルスであれば、符号を選ばず（N R Z、マンチェスタ等）伝送することが可能です。本機は、このような自由度を得る為、内部に誤り制御を行うような機能は持たせていません。通信距離や外来ノイズによる誤りデータ（ゴミ）は、そのままR X D出力に出てきます。本機と組み合わせる機器により、必要に応じて誤り検出及び読み捨てや訂正を行って下さい。

### 9 - 3 . スケルチが閉じる時のノイズについて

スケルチが閉じる時（C Dが” L ”レベルになるとき）は、R X D出力にゴミが発生します。H R F - 3 0 0はF M電波を使用していますので、相手のキャリア（電波）が切れて、C Dが” L ”レベルになるまでの間に、F M受信機特有のノイズが発生するためです。従って、そこからあとは読み捨てるなど、ゴミまで読み込まない工夫が必要です。

### 9 - 4 . チャネルについて

通信には、必ずペアとなる相手の無線ユニットが必要です。H R F - 3 0 0は固定チャネル方式ですので、通信するユニットは、それぞれチャネルが合ったものを使わなくてはなりません。H R F - 3 0 0のチャネルは、ローバンドで送信するものをAタイプ、ハイバンドで送信するものをBタイプと定めています。従って、1対1の通信を行う場合、必ずAタイプとBタイプの同一チャネル（数字）のユニットが必要となります。

例えば、A 2 0対B 2 0 , A 2 2対B 2 2など。  
チャネルは、本体上面にラベルで表記されています。チャネルの種類については、[ 1 6 . 付録（チャネル表） ]を参照下さい。

## 9 . 無線通信上の注意点

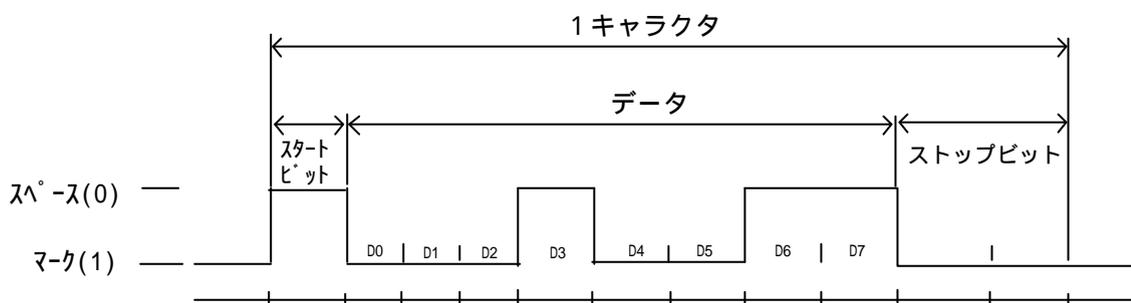
チャンネル00～08及び44は、送信周波数と受信周波数がお互いに干渉する為、全二重通信ができません。そのため、このチャンネルでの出荷はできなくなりました。また、HRF-300とHRF-300T又はHRF-300Rでの組み合わせについても、全二重通信ができません。

### 9-5 . RXDの初期値について

相手からのキャリア（電波）を初めて受信した時、RXDの出力は、“H”レベル又は“L”レベルのどちらかに保持されますが、特定のレベルにはならないので注意が必要です。例えばCDランプが点灯して、相手がデータを送り出さないでいる時に、RXDランプが点灯したままになることがあります。これはRXD出力が“H”レベルで保持されているためです。

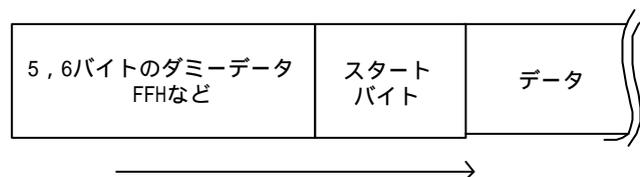
例として、シリアルインターフェイスのUSART（8251等）を用いて非同期通信を行ったとします。通常スタートビットはマーク状態がスペース状態で保持されていた場合、スタートビットが判断できなくなります。つまりこの場合は、フレーミングエラーを起こすことになります。

例) 非同期データフォーマット



このような時には、FFH（スタートビット以外はマーク状態になる）などのダミーデータを数バイト、データの先頭に付加すると、マーク状態が長く続き、スタートビットが判断されやすくなります。

例) ダミーデータの付加



## 10 . 使用上の注意点

### 10 - 1 . 電波の強さについて

HRF - 300を資格や届出なしで運用する場合の電波の強さは、電波法に定められる微弱電波の範囲内でなければなりません。工場出荷時には、弊社のロッドアンテナ（オプション）を直接取り付けられた場合、微弱電波の範囲を超えない程度出力レベルに仮セットされています。ユーザー様のご使用になるアンテナや使用法等が異なる場合は電界強度を確認の上、RF出力を調整して違法運用とならないようにご使用下さい。

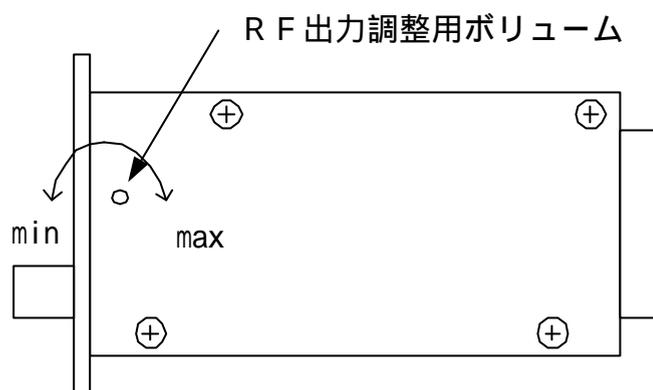
### 10 - 2 . 接続について

本機の接続には、カードエッジコネクタを用いてください。  
使用するカードエッジコネクタは上下の端子から独立して信号の取り出せるものを選んでください。（適合品:KEL 1150N-020-009）  
カードエッジコネクタの中には、上下の端子が導通しているタイプもあります。その様なコネクタを使うと信号端子がショートし、故障する恐れがありますので、絶対に使用しないで下さい。

### 10 - 3 . 取扱いについて

本機は精密な電子部品でできています。衝撃、振動、ほこり等が多い場所での使用は故障の原因になります。十分ご注意下さい。

## 11. RF出力調整について



HRF-300 下面より見た図

本機のRF出力は、約 - 45 dBm ~ 25 dBm (25 時) の範囲で調整できるように設計されています。

微弱電波の場合、3 mの距離において電界強度が500  $\mu$ V/mを超えてはならないと法律によって定められています。(電波法第4条第1号、電波法施行規則第6条)

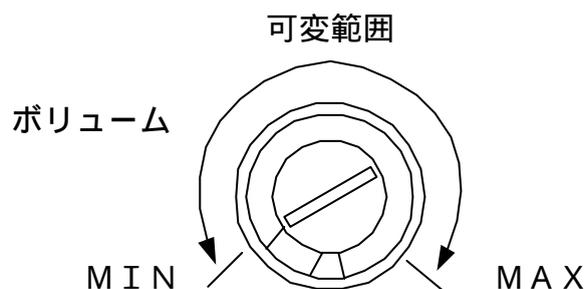
使用されるアンテナによって電界強度は異なる為、RF出力は一義的に定まりません。

弊社のロッドアンテナ(オプション)を直接接続した場合、法に定められた電界強度を超えない程度の(取り付けられるケースによっても異なる為)レベル(-43 dBm)に仮セットし、工場出荷されます。

ご使用になるアンテナや使用方法等が異なる場合、電界強度を確認のうえ、RF出力を調整し、違法運用とならないようにご使用下さい。

調整ボリュームは、時計方向に回すと出力が上がるようになっています。

強く回しすぎますとボリュームが壊れ出力が弱くなります。軽く回して止まるところがMAXとなります。



## 12 . スケルチ調整について

### 12 - 1 . スケルチ機能

受信時に相手からの電波（キャリア）が切れたり，相手との距離が離れて電波が弱くなると、FM受信機特有のノイズ（FMラジオで、放送のないところで発生する、ザーという音と同じ）が増加します。このノイズは、受信データ（RXD）にゴミとなって出力され、接続機器に伝えられます。スケルチは、このノイズが増加するのを検出して、接続機器に伝わるのを止める働きをします。

またスケルチ調整とは、どの程度のノイズでスケルチを働かせるのか、その検出度合いを調整することを言います。

### 12 - 2 . スケルチを使う理由

スケルチを使わなかった場合、相手の電波を何も受信していない時は、接続機器に連続したゴミが伝えられます。接続機器では、この様なゴミが入っても、読み捨てる必要がありますが、それでもゴミが伝えられるのは、あまり好ましくないという場合にスケルチを使います。

### 12 - 3 . スケルチを使うにあたって知っておきたいこと

スケルチを使うことは、受信感度を犠牲にすることになります。スケルチ調整位置を深く設定するほど、通信距離が短くなります。

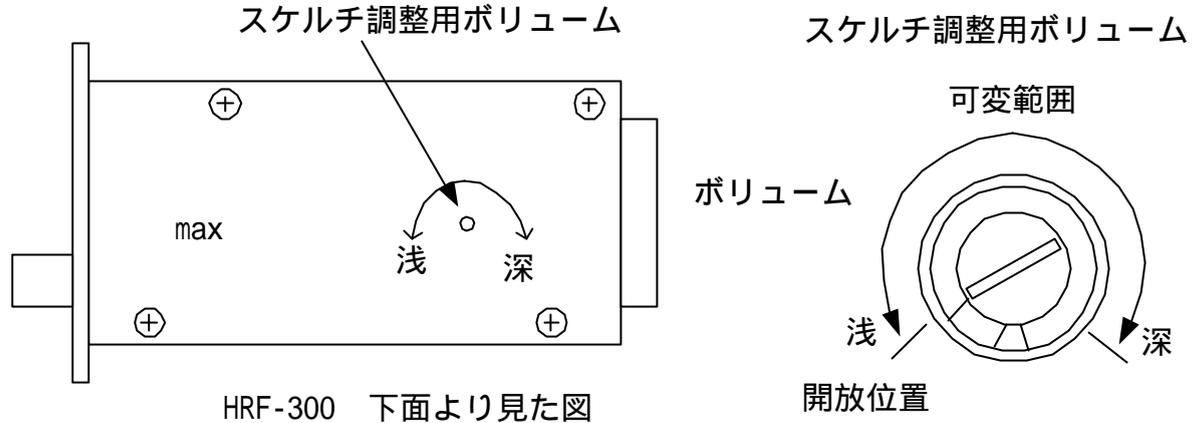
スケルチはすべてのノイズに対して有効ではありません。例えば、FM通信特有のノイズ（ある程度良好な受信状態でも発生する単発的なノイズ）や、不要輻射ノイズ（周辺機器などから出る外来ノイズなど）に対しては、接続機器による誤り検出及び読み捨て、訂正などが必要です。

スケルチを使うとは・・・スケルチ調整ボリュームを任意の位置に調整しスケルチ機能を働かしている状態。

スケルチを使わないとは・・・スケルチ調整用ボリュームを反時計方向に回しきった状態。（開放位置のこと）

## 12. スケルチ調整について

### 12-4. スケルチ調整



スケルチ調整を行う場合は、マイナスイドライバーなどを使用し、スケルチ調整用ボリュームを回して調整して下さい。

アンテナに何も接続しない状態において、RXDからゴミが出なくなるようにスケルチボリュームを開放位置から少しずつ時計方向に回してセットします。

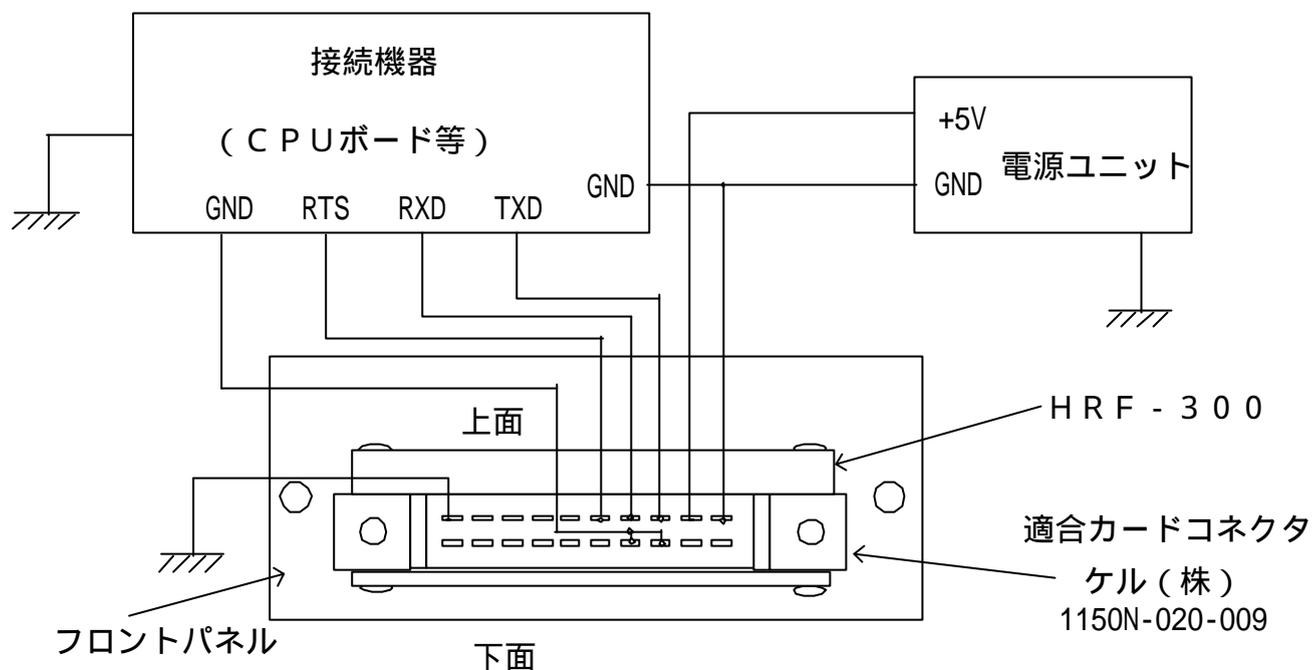
スケルチは過度に深くセットされた場合、信号とノイズの区別がつかなくなり、スケルチが開かなくなりますのでご注意ください。

スケルチの開閉状態は、CDランプ（緑）により確認できます。CDランプが点灯している時は、スケルチが開きRXDデータが出力されます。CDランプが消灯している時は、スケルチが閉じRXDデータは出力されません。

工場出荷時には、スケルチを使う状態にて仮調整されています。

## 13 . 機器との接続例

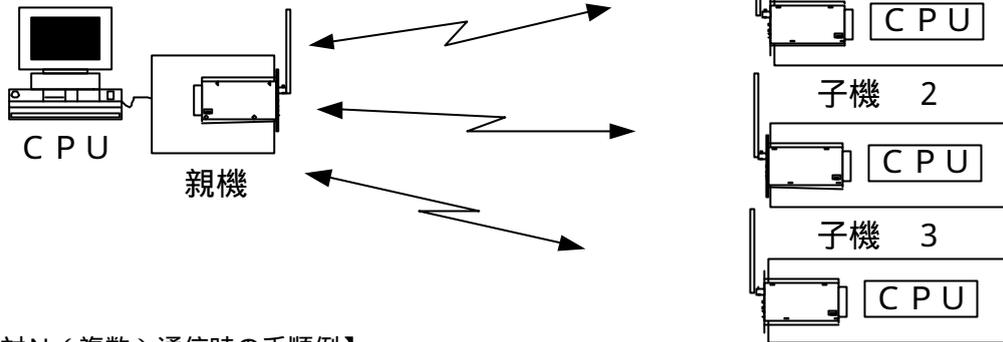
### 機器との接続例



- ・電源ユニットは、DC 5 Vが安定して取り出せるものをご使用下さい。
- ・取り付けの際には、周辺機器や、配線などからのノイズの影響をなるべく受けないように工夫して下さい。
- ・必ずフレーム接地を行ってください。特にフロントパネルはアンテナにとって接地の役割もはたしています。本機と一体となる筐体に接地することにより、アンテナの効率が向上します。
- ・カードコネクタ(1150N-020-009)に刻印されている番号と、本機の端子番号とは、全く無関係です。間違わないようにして下さい。
- ・上記の接続例では、CTS(6番)は接続されていません。必要に応じて接続して下さい。

## 14. 通信の仕方

### 【RTS制御による1対N（複数）通信】



#### 【1対N（複数）通信時の手順例】

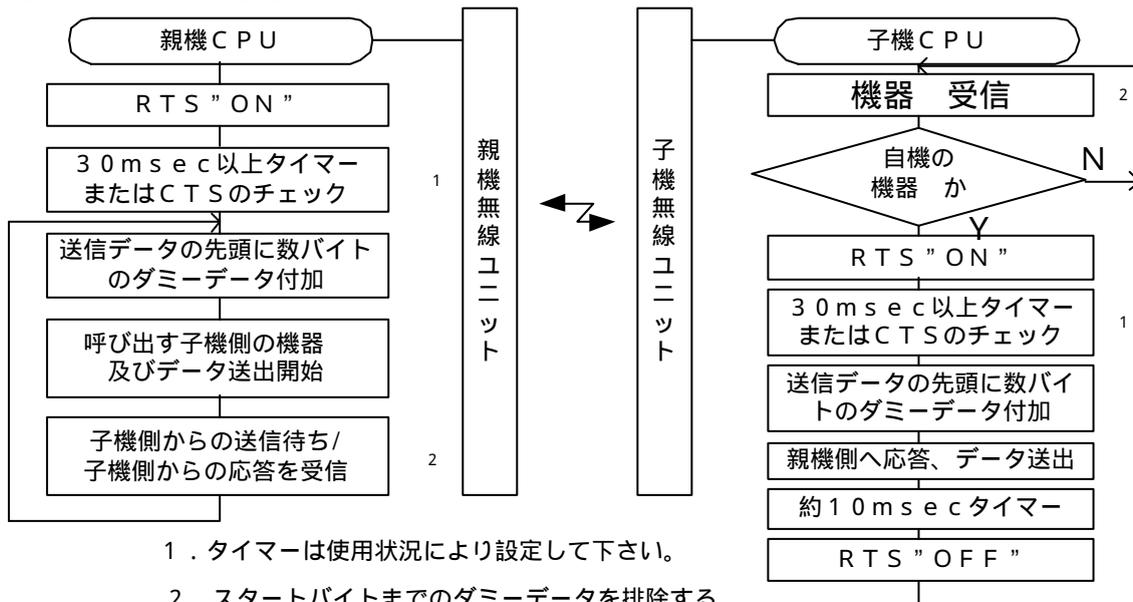
1. 1対Nの通信では、1が親機側、Nが子機側となります。また子機側は子機側のCPUによって各機器ごとに機器を決めておきます。
2. どの子機側も自機の機器を受け取るまでは受信待機を続けます。
3. 親機側から子機側を呼び出すには、親機CPUによって親機のRTSを" H "レベルにしてキャリアを出し、呼び出す子機側の機器及びデータを送信します。 1
4. 親機の電波を受信した子機側は、子機側CPUによって自機の機器であるかを判定します。自機の機器と判断したCPUは子機のRTSを" H "レベルにし、親機側へデータを送信します。データを出し終わったらRTSを" L "レベルにし子機の電波を止め、受信待機状態に戻します。 2
5. 子機側からのデータ処理した親機側は再び次の呼び出しを行います。

1：1対Nのとき親機側は通常同一電波を出す無線ユニットが他にないためRTSを" H "レベルにしたままにします。カード端子の5端子をVccに接続することによりRTSを常時ONにすることができます。

2：子機からの電波は1台のみ発射でき、他の子機が同時に電波を発射してはいけません。電波の混信が生じます。

（親機にはA機を使用し、子機は同チャンネルのB機にて統一して下さい。）

### 【参考フローチャート】



### 【1対1の通信】

1対1の通信の場合は、同一電波を出すユニットが他にない為、通常RTSは" H "レベルのままにします。特に、送信キャリアだけで、データがない状態が続く時などは、RXDにゴミデータが出やすくなります。ダミーデータの付加や誤り検出などを行うようにして下さい。

## 15 . 故障と思う前に

P Wランプが点灯しない。

- ・電源のつなぎ方が違っていませんか。

C Dランプが点灯しない。

- ・チャンネルは合っていますか。
- ・相手側からの電波は出ていますか。( R T S が ” H ” レベルでなければならない。 )
- ・スケルチを調整した場合、深くセットしすぎていませんか。

相手が電波を出していないのにC Dランプが点灯する。

- ・近くにノイズの発生源があると思われます。場所を変えてみるとか、周辺機器の電源を順に切ってみてください。
- ・同一フロア-又は、近くに同じチャンネルの電波を出していませんか。
- ・スケルチを開放状態で使う場合は、C Dが点灯したままになります。異常ではありません。

通信中C Dランプがちらつきデータが途切れる。

- ・通信距離が遠すぎませんか。
- ・スケルチを調整した場合、深くセットしすぎていませんか。

相手からデータが送られていないのにR X Dランプがちらつく。

- ・近くにノイズの発生源がありませんか。場所を変えるなどしてください。
- ・通信距離が遠すぎませんか。

## 15 . 故障と思う前に

データが相手側に伝わらない。

- ・送信側のR T Sは” H ”レベルになっていますか。
- ・受信側のC Dランプは点灯していますか。
- ・通信速度は合っていますか。
- ・4 8 0 0 b p s を超える速度ではありませんか。
- ・通信手順は合っていますか。

通信したデータの先頭がつぶれる。

- ・送信待ち時間を設けてありますか。
- ・送信待ち時間が短かすぎませんか。
- ・ダミーデータを付加してありますか。

データ誤りが時々発生する。

- ・C Dランプは途切れていませんか。
- ・通信距離が遠すぎませんか。
- ・近くにノイズの発生源はありませんか。

通信したデータの終わりにゴミが入る。

- ・C Dランプが消えるまで読み込んでいませんか。

相手の電波が切れた時R X Dに連続したゴミが現れる。

- ・スケルチを開放で使用する場合は、このような現象が起こりますので、読み捨てる必要があります。相手の電波が出ていても距離が離れた場合には同様になります。

スケルチを開放することは、ゴミが出やすい反面、通信距離をかせげます。

故障で修理が必要な場合はお買い上げの販売店または、弊社営業部までご相談下さい。

この仕様書の内容はは予告なく変更する場合があります。

運用した結果の影響につきましては責任を負いかねますのでご了承下さい。

## 16 . 付録 (チャネル表)

現在、対応可能なチャネルは以下の通り 25 種類です。(平成12年4月現在)

(単位：MHz)

チャネル	送信周波数	受信周波数	チャネル	送信周波数	受信周波数
A10	260.45	312.45	B10	312.45	260.45
A12	260.55	312.55	B12	312.55	260.55
A14	260.65	312.65	B14	312.65	260.65
A16	260.75	312.75	B16	312.75	260.75
A18	260.85	312.85	B18	312.85	260.85
A20	260.95	312.95	B20	312.95	260.95
A22	261.05	313.05	B22	313.05	261.05
A24	261.15	313.15	B24	313.15	261.15
A26	261.25	313.25	B26	313.25	261.25
A28	261.35	313.35	B28	313.35	261.35
A30	261.45	313.45	B30	313.45	261.45
A32	261.55	313.55	B32	313.55	261.55
A34	261.65	313.65	B34	313.65	261.65
A36	261.75	313.75	B36	313.75	261.75
A38	261.85	313.85	B38	313.85	261.85
A40	261.95	313.95	B40	313.95	261.95
A42	262.05	314.05	B42	314.05	262.05
A44	262.15	314.15	B44	314.15	262.15
A46	262.25	314.25	B46	314.25	262.25
A48	262.35	314.35	B48	314.35	262.35
A50	262.45	314.45	B50	314.45	262.45
A52	262.55	314.55	B52	314.55	262.55
A54	262.65	314.65	B54	314.65	262.65
A56	262.75	314.75	B56	314.75	262.75
A58	262.85	314.85	B58	314.85	262.85