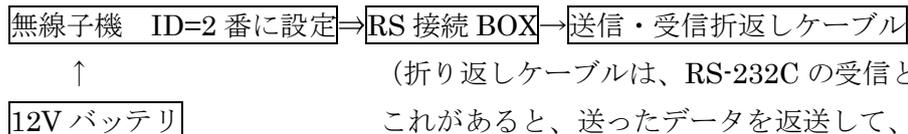
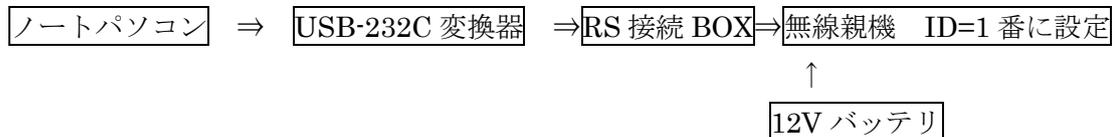


無線モデム GTR-920F の電波強度試験の手順書

2019/05/23 ジオテクサービス株式会社

1. 接続方法



(折返しケーブルは、RS-232C の受信と送信の線を短絡します
これがあると、送ったデータを返送して、実機に近い動作で、
電波強度を確認できます。無くても、電波強度の試験は可能です)

図-1 試験用無線機の接続例

※パソコンを子側にも繋げば、双方向の試験も行えます。

**注意：無線機はアンテナを垂直（上でも下でも OK）にして、高さ 2m 程度に設置してください。
特に 1.5m 以下だと性能が急激に落ち、高さ 1 m 以下だと電波の飛距離も半減します。**



親機側：PC、USB-RS 変換、無線機、バッテリー

子機側：無線機、バッテリー、(ロガー)

2. 無線機器の ID 番号と経路設定 (設定済みの試験セットなら省略)

2 台の無線機には、お互い相手が通信先となるようにそれぞれ ID 番号と通信ルートを設定します。
【標準的な設定】。

(1)無線の CH : 24CH (2 台同じになるように、内部チップスイッチで設定)

(2)親の無線機の設定コマンド：

:OWN001 ⇒ID=1 番に設定

:RT0002w ⇒通信相手先 ID=2 番に設定 (末尾 w は電源投入時の規定ルートに設定)

(3)子の無線機の設定コマンド：

:OWN002 ⇒ID=2 番に設定

:RT0001w ⇒通信相手先 ID=1 番に設定 (末尾 w は電源投入時の初期ルートに設定)

変更する場合は、巻末「10.無線機の ID 番号と通信ルートの変更方法」を参照してください。

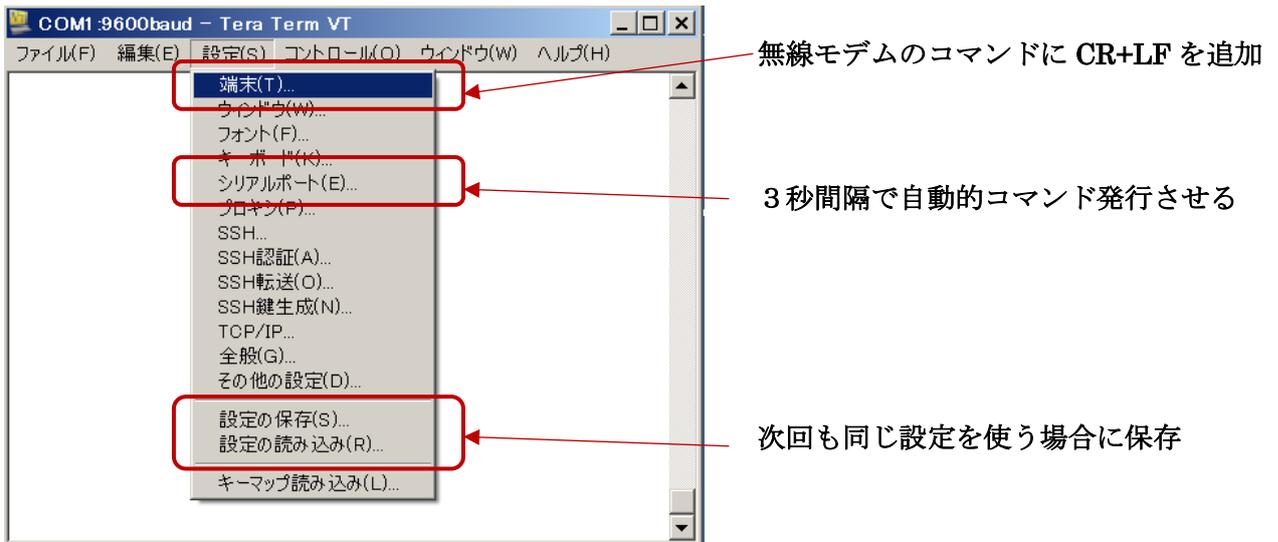
3. 通信試験用のソフトの設定

親局側のパソコンで、RS-232C 通信試験用のテラタームかハイパーターミナルのソフトを用います。説明は、テラタームを使った場合です。

(1) テラターム立ち上げ後 RS-232C を接続

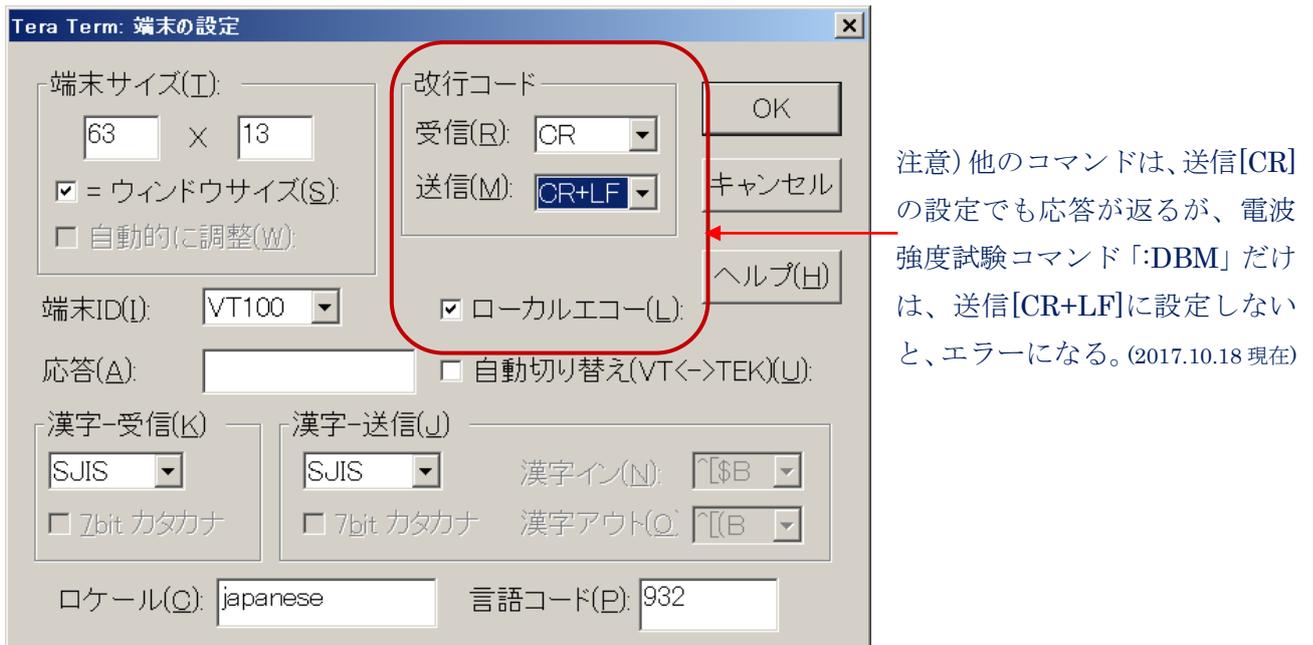
ファイル→新しい接続→シリアルポート→ポートを選択し接続

(2) 「設定」メニュー→「端末」と「シリアルポート」の2画面を下記のように設定



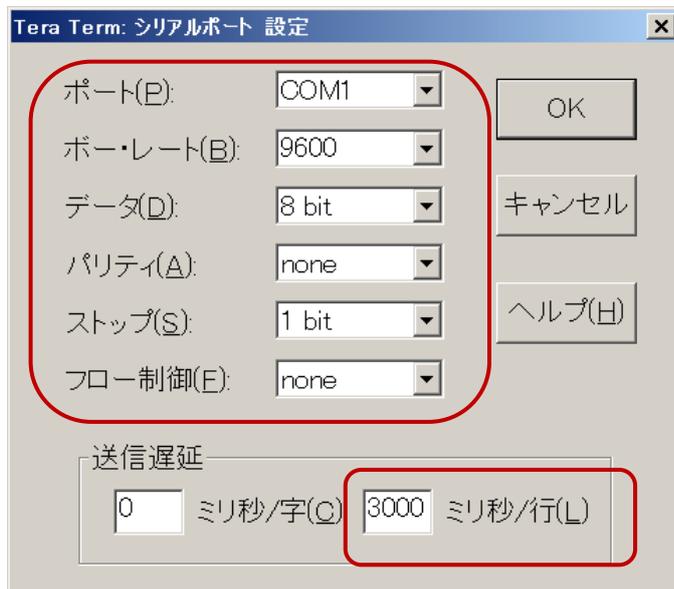
(3) 端末の設定

- ①改行コード 受信：CR (CR+LF でも試験は可能で1行ずつ改行が入る)
- ②改行コード 送信：CR+LF (LFが必須：CRだけだと下記のエラーが返る)
 ※LF無しの電波強度試験コマンド:DBM送信→「Error Code 01: Undefined Command」
- ③ローカルエコー有り (送信データが表示されます)



(4) シリアルポート

- ①ボーレート： 9600bps 固定
②送信遅延： 3000msec 3秒に1回、自動で電界強度測定コマンドが送信されます。

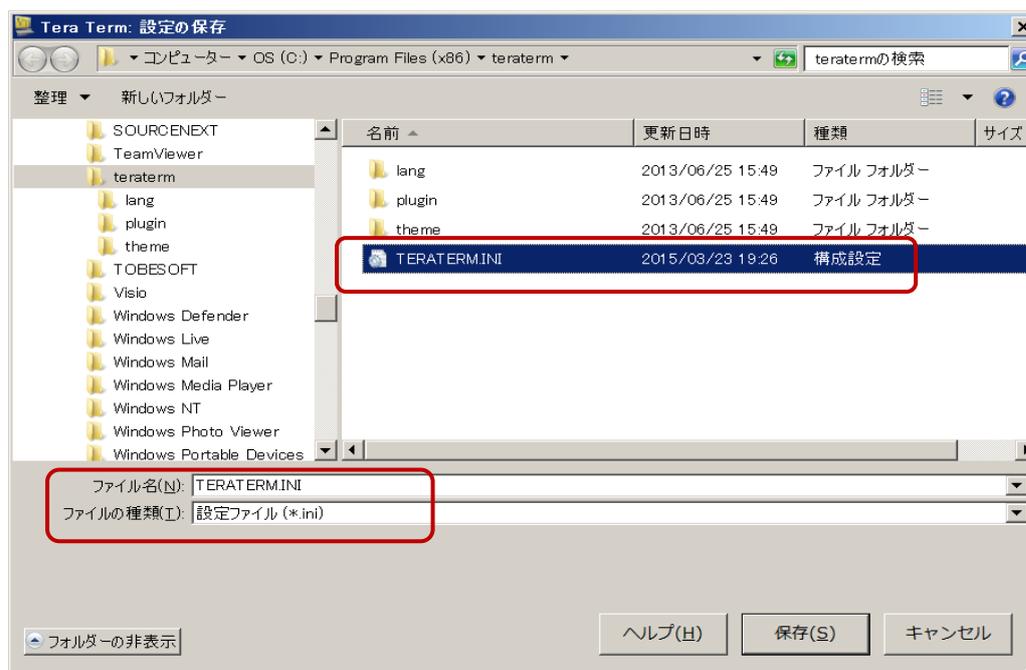


(5) 次回も同じ試験をする場合の設定の保存と読み込み

次回も同じ試験をするなら、この設定を保存しておくと便利です。

設定タブ → 設定の保存 → 保存ファイル名はとりあえず規定値の「TERATERM.INI」にして
おくと、ソフト起動時に、今回の設定で動作します。

※複数の設定を使い分ける場合は、名前を付けて「設定の保存」を行い、次回はその名前で「設定の
読み込み」をします。



4. 試しに何か適当な文字を送信

テラタームの画面に、文字を連続入力すると、相手から同じ文字が返送されます。

※無線機は、初期設定で 10msec 入力が途切れると、文字データを送信するようになっていますので、ゆっくり入力すると、1文字ずつ送信され、同じ文字が返ります。

5. 通信試験用のファイルをメモ帳等で作成 (エクセルやワードパッドでも OK)

内容は下記のようにします。

基本的には、下記の 2 行の文字を、繰り返し書き込みます。

- ①通信を予定しているデータ長と同じ長さの文字列
- ②電界強度テストコマンド :DBM (半角大文字)

前項で、テラタームの送信間隔を 3000msec=3 秒に設定していますので、1 行の送信に 3 秒以上かかります。上記 2 行を 50 回コピーしおくと、

(3 秒×2 行 + 送受信 1 秒) × 50 回 = 350 秒 = 6 分間
くらい連続試験ができます。

無線テスト用ファイルの例

①名称：無線テスト.txt (何でもいい)

②内容 (データの長さは、ロガーのデータ長に合わせる)

DATA-1234567890-12345678890-1234567890-1234567890-END

:DBM

繰り返し

DATA-1234567890-12345678890-1234567890-1234567890-END

:DBM

6. ファイルの文字をドラッグして、テラタームに貼り付け送信

メモ帳などからコピーする際、マウスが無い場合は、

- ・カーソルを行の先頭に合わせる
- ・Shift (シフト) を押しながら、↓キーか PageDown キーでコピーしたい範囲を選択。
- ・Ctrl+C か Shift+Insert キーでコピー

コピー後、テラタームの

- ・編集 → 貼り付け<CR> → 内容確認 OK

で送信が始まり、3秒間隔で、データ送受信が行われ、そのときの電波受信強度が表示されます。



【正常な応答例】 ※注意：子機側に折り返しケーブルがある場合のみ受信データがあります。

DATA-1234567890-12345678890-1234567890-1234567890-END 送信データ

DATA-1234567890-12345678890-1234567890-1234567890-END 受信データ

FI= -60dbm

電界強度が返る

【通信に失敗したときの応答例】

DATA-1234567890-12345678890-1234567890-1234567890-END 送信データ
 数秒間の間が空いて
 Error Code 03 : P0 Response 相手無線機応答なし

【ターミナルソフトの端末設定で、送信[CR]のみ付加に設定した場合】

:DBM +[CR]+[LF]送信 テラターム等で[CR+LF]付加に設定して試験する
 Error Code 01 : Undefined Command コマンドが未定義エラー

【電界強度の確認コマンドが間違っている時】

DATA-1234567890-12345678890-1234567890-1234567890-END 送信データ
 DATA-1234567890-12345678890-1234567890-1234567890-END 受信データ
 :DBM 受信電波強度の確認コマンド
 Error Code 07 b : Command Parameter コマンドエラー

【電界強度の確認コマンドが受け付けられない時】

DATA-1234567890-12345678890-1234567890-1234567890-END 送信データ
 DATA-1234567890-12345678890-1234567890-1234567890-END 受信データ
 : DBM コマンドの先頭は「半角の:」
 : DBM コマンドと認識されず、子機に送信されて返信が返る。

7. 電界強度 dbm(デシベルメータ)の目安

大まかに無線機の性能的な目安としては、以下の通りです。

- ・アンテナ垂直
- ・高さ 2 mに設置
- ・見通し距離 1200m
- ・電界強度-80dbm 以上

表-1 電界強度と通信距離のおおまかな関係（見通しが悪い場合は、通信距離は短くなります）

電界強度の数値(-dbm)	見通し通信距離の例	通信状況
0~-20dbm	1m	極めて安定
-20~-40dbm	10m	非常に安定
-40~-60dbm	100m	安定
-60~-80dbm	1000m	比較的安定
-80~-100dbm	1200m以上	カタログ性能限界-80dbm
-100dbm 以下	1500m以上？	通信はできるが不安定
Error Code 03 : P0 Response	アンテナ無しの状態など	通信不能

※実際は-104dbm 付近が通信の限界で、長いパケットほど通信が不安定になる

8. 通信試験の結果判定

(1) 安全率をどの程度見込むか

とりあえず、-80dbm 以上あれば問題なく通信できますが、多少の余裕は必要です。

雨や霧、植物の葉っぱの伸びなど、通信経路の水分が増加すると電波が吸収されて弱まります。経験的には、豪雨の際は1～2割、電波が弱まります。したがって-60~-70dbm 程度を一つの目安とします。

9. 通信状態がやや悪い場合の再確認方法

通信状態がやや悪い場合は、より悪条件での試験を実施してください。

①アンテナの高さ

電界強度が低めで、不安がある場合は、その場所で、アンテナ位置を上下させてみてください。

- ・標準の高さは 2 m
- ・高さ 1 m以下では、通信距離が半減
- ・高さ 2m 以上では、高くすると通信距離が微増（3 mで1～2割り増し）

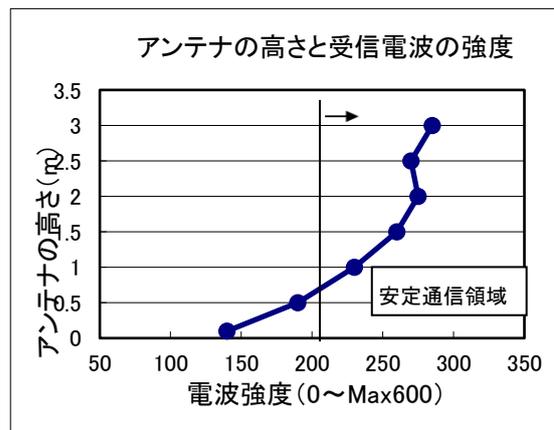


図-2 アンテナの高さと電波の強さの関係例（電波強度は相対値）

アンテナ高さを少し下げて、通信ができなくなる場合は、電波の強さに余裕がありません。その場所で、通信を安定化させる方法のひとつは、無線機の高さを高くすることです。（あまり高くすると、メンテナンスが困難になりますのでご注意ください）

②通信データの長さを変える

通信に不安がある場合は、思い切って数倍の長いデータを送ってみてください。通信エラーが発生するようなら、ギリギリの通信状態の可能性もあります。

10. 無線機の ID 番号と通信ルートの変更方法

通信試験用の無線機は2台1組で、それぞれ相手側に通信する経路が設定されています。

この、無線機の自己 ID と通信経路を変更するには、RS-485 又は RS-232C で接続し、以下のコマンドを送信してください。

注意：コマンドの最後には、:OWN<CR><LF>のように、2つのコードを付けます

<CR>：リターン=改行コード（パソコンのキーボードのエンターを打つと付く）

<LF>：ラインフィード=改行（テラターム等で、LF コード付加に設定しておく）

CR と LF は、前項 P.2 ページに説明したように、ターミナルソフト側で設定しておく
自動的に付けてくれます。

(1)無線機の自己 ID の確認

ID 確認 :OWN → Own_=_001 のように現在の ID が返る。

(2)無線機の ID の変更

ID 変更 :OWN002 → Own_=_002 が返る。※指定できるアドレスは 001~239 の範囲です。

(3)通信経路設定

①中継段数0(=中継なし)で、004番に接続。

末尾にwをつけるとメモリに記憶され電源を一旦切っても、次回同じ経路で自動的に通信する。
一時的な変更ならwを付けず :RT0004 で良い。

:RT0004w

→ 正常 Own_=_001,_Rep1=_---,_Rep2=_---,_Dest=_002

②中継段数1(=1段中継)で002番を経由して、004番に接続。末尾w省略すると一時的な変更。

:RT1002004w

→ 正常 Own_=_001,_Rep1=_002,_Rep2=_---,_Dest=_004

③中継段数2(=2段中継)で002番と003番を経由して、004番に接続。末尾w省略は一時的な変更。

:RT2002003004w → 正常 Own_=_001,_Rep1=_002,_Rep2=_003,_Dest=_004

(4)通信経路の確認エラー

通信経路の設定後に、無線機は設定された経路で通信を試みるが、指定した無線機が動いていない場合や、電波の応答がない場合は次のいずれかのエラーが返る

Error_Code_P0:(message)

①P0エラー

指定された通信先、又は中継器が応答せず通信失敗（相手無線局のACK受信できず。）

P0エラーが返るまでには、秒単位の待ち時間が必要である。（ローパワー待ち受けモードで、中継器の段数が多いほど、待ち時間が長くなる。）

②P1エラー

親局側で、経路設定そのものが失敗（自無線局のACK受信できず。）

1 1. 参考：既設の無線機の電波強度を計測する方法

(1)無線親局の準備

親局は2つのタイプがあります。

- 1) 既設の無線機の1台を、通信試験の親局として使う。

この場合、特に無線機の設定を変える必要はありません。

- 2) 別に1台、仮親局用の無線機を用意する。

試験に使用する無線機はあらかじめ、次の設定を行っておきます。

①周波数CHを、既設の無線機に合わせる。(蓋を開けて、ディップスイッチを変更)

②無線機のIDを、既設の無線機と重ならない番号に変更する。

(例：既設が1～6番を使っていたら、9番に設定する。変更方法は、前項を参照)

(2)既設無線機との通信試験手順

次の条件を例に説明します。

- ・既設の無線機のIDは、親局1番、子局2～5番
- ・試験用の仮親局を移動しながら、電波の強度を計測する。

無線機に以下のコマンドを送ってください。

- 1) 相手の無線機を指定し接続

:RT0005 RT=Root設定、中継=0：中継無し、相手先005番

- 2) 接続確認

Rep1 = ---, Rep2 = ---, Dest 005 接続OK

Error Code 03 : P0 Response 接続失敗

- 3) 接続OKなら、何か送信してみる

①既設の親局相手： 単純にリターンキー等を空打ちしてみる (応答は期待できない)

②既設の子局相手： データロガー等が接続されていれば、何かロガーのコマンドを送ってみる

例：ジオテク製のデータロガーの場合

@TR → @TR160901123000 のようにロガーの時計の現在の日時が返る。

@1TR → ・RS-485接続の場合、ロガーのID番号が必要な場合もある。

 → ・ロガーが通信起動の仕組みだと、事前に1回リターン等を空打ちして

 → ・ロガーをスリープ状態から起こす必要がある・

- 4) 電波強度の要求コマンドを送る

:DBM → FI= -34dbm 最後に相手から受信した電波の強度が返る。

(3)送信コマンドのまとめ

- 1) 相手の無線機を指定し接続

:RT0005 ←相手先無線ID=5番の場合

- 2) 以下は、テラタームの自動送出機能を起用し、5秒おきくらいに繰り返し動作も可能。

@TR ←ロガーの応答が期待できない場合は、単純に スペース1文字などを送信)

:DBM ←末尾[CR+LF]付加が必要