



特定小電力無線ユニット

TELEMATE III

取扱説明書 V1.70

この取扱説明書をよくお読みのうえ、正しくお使い下さい。
必要な時にすぐにお読みいただけるように大切に保管して下さい。

ご使用の前に

本機は、「特定小電力無線局テレメータ用及びテレコントロール用無線設備」として技術基準適合証明を受けております。

テレメータ用及びテレコントロール用無線設備について

テレメータ用無線設備：

電波を利用して遠隔地点における測定器の測定結果を自動的に表示し、又は記録することを目的とする信号の伝送を行う無線設備。

テレコントロール用無線設備：

電波を利用して遠隔地点における装置の機能を始動、変更又は終止させることを目的とする信号の伝送を行う無線設備。

1. 人命や他の機器・装置に被害及び損傷を与える恐れのある用途では使用しないでください。
また、本機からの電波により、誤動作する可能性のある装置の近くでは使用しないでください。
2. 技術基準適合証明を受けている装置を分解したり、改造することは法律で禁止されています。
3. ケースに貼ってある技術基準適合証明ラベルをはがさないでください。
はがした状態で使用することは、法律で禁止されています。
4. 本機は、日本国内専用です。
電波法が異なるため、国外では使用できません。
また、本機を電気通信回線に接続して使用することは出来ません。
5. 通信性能は周囲の環境によって変化しますので、設置前に通信が可能であることを確認のうえ
ご使用ください。

安全で快適にお使いいただくために

(必ずお読みください)

このたびは、弊社製品をお買い上げいただき、誠にありがとうございます。

このマニュアルでは、誤った取り扱いによる事故を未然に防ぐための注意事項を説明しています。

絵表示の意味をよく理解した上でお読みください。



警告

この表示を無視して誤った取り扱いをすると、人体に多大な損傷を負う可能性が想定される内容を示しています。



注意

この表示を無視して誤った取り扱いをすると、人体が傷害を負う可能性又は物的損害の発生が想定される内容を示しています。

■ お守りいただく内容の種類を次の絵表示で区別し、説明しています。



この絵表示は気を付けていただきたい「注意喚起」の内容です。



この絵表示は、してはいけない「禁止」の内容です。



注意

■ 全てに共通の取り扱いについて

- 湿気・ほこりの多い場所での使用は避けてください。ほこりや水分が入り、故障・火災・感電の原因となることがあります。



■ 本機の取り扱いについて

- 本機は、精密部品で作られた電子機器及び無線通信機器です。分解・改造はしないで下さい。事故や故障の原因となります。





警告

■ 本機の取り扱いについて

● 人命にかかわるような極めて高い信頼性を要求される用途には、ご使用にならないで下さい。	
● 電波が届くか届かない曖昧な範囲ではご使用にならないで下さい。	

■ 電源の取り扱いについて

ACアダプタ・電源コードの発熱、損傷、破損、発火などの防止のため、次のことは必ずお守りください。

● ACアダプタ・電源コードを火に近づけたり、火の中に入れて下さい。 ACアダプタ・電源コードが破裂・発火して事故の原因になります。	
● ACアダプタ・本体は、破損・発火事故防止のため、指定された電源電圧以外では使用しないで下さい。	
● 濡れやすい場所で、ACアダプタ・本体を使用しないで下さい。 発熱・発火・感電などの事故や故障の原因となります。	
● 濡れた手でACアダプタ・本体・電源コード・コンセントに触れないで下さい。 感電などの事故の原因となります。	
● 電源コードを破損させないで下さい。 ショートや発熱により、火災や感電の原因となります。	
● 電源プラグにほこりが付着したままで使用しないで下さい。 ショートや発熱により、火災や感電の原因となります。	
● ACアダプタに強い衝撃を与えないで下さい。 事故や故障の原因になることがあります。	
● ACアダプタの変形などに気づいたら、使用しないで下さい。 事故や故障の原因になることがあります。	
● 引火性ガスが発生する場所では、本体を使用しないで下さい。 発火事故などの原因になります。	
● 絶対にACアダプタを分解しないで下さい。 事故や故障の原因になることがあります。	

■ 使用中に異常が発生したときは

火災・感電などの原因となりますので、電源プラグをコンセントから抜いて販売店又は弊社宛修理を依頼して下さい。

● 煙が出たり、変な臭いがするときは使用を中止し、直ちに電源プラグをコンセントから抜いて販売店又は弊社宛修理を依頼してください。	
● 電源コードが傷んだら使用しないで下さい。 そのまま使用すると火災や感電の原因になります。	

目次

1. はじめに.....	1
2. 特徴.....	2
3. 仕様.....	3
3-1. 一般仕様.....	3
3-2. インターフェース詳細仕様.....	4
3-3. インターフェース信号レベルと論理.....	4
4. 各部の名称と働き.....	5
5. スイッチ設定.....	6
5-1. チャネル設定スイッチ.....	6
5-2. 動作設定スイッチ.....	7
5-2-1. シリアルインターフェース設定.....	7
5-2-2. 無線通信設定.....	8
6. 設置と接続.....	9
6-1. 設置場所.....	9
6-2. 取り付け方法.....	9
6-3. 接続.....	10
6-3-1. 電源コネクタ.....	10
6-3-2. COMコネクタ.....	10
7. 機能説明.....	13
7-1. 送信バッファとフロー制御.....	13
7-2. 無線通信モード.....	14
7-2-1. 送信専用設定.....	14
7-2-2. 送受信設定.....	14
7-2-3. テストデータ送信.....	15
7-3. シリアルインターフェース.....	16
7-3-1. DTRライン.....	16
7-3-2. DSRライン.....	16
7-3-3. CDライン.....	17
7-4. キャリアセンス.....	17
7-5. 無線受信データの出力.....	17
8. コマンド.....	18
8-1. 無線通信設定とコマンド.....	18
8-2. コマンドフォーマット.....	18

8-3. コマンドフォーマット.....	19
8-4. コマンドの使い方.....	19
8-5. コマンド処理.....	20
8-6. 設定コマンド.....	21
8-7. 実行コマンド.....	25
9. 通信例.....	27
9-1. 送信専用.....	27
9-1-1. スイッチの設定.....	27
9-1-2. 通信手順.....	28
9-2. 送受信自動切替.....	29
9-2-1. スイッチの設定.....	29
9-2-2. モード設定.....	30
9-2-3. 通信手順.....	31
9-3. 送受信外部切替.....	33
9-3-1. スイッチの設定.....	33
9-3-2. 送受信切替方法.....	34
9-3-3. 通信手順.....	37
9-4. 送受信コマンド切替.....	38
9-4-1. スイッチの設定.....	38
9-4-2. データの送受信とコマンド.....	39
9-4-3. 送受信切替方法.....	40
9-4-4. 通信手順.....	44
10. 運用にあたっての注意事項.....	45
11. 故障と思う前に.....	46
12. メンテナンス.....	50
13. 保証について.....	50
付-1. 製品外観寸法.....	52
付-2. 動作スイッチ一覧.....	53
付-3. コマンド一覧.....	54
付-4. 入出力回路構成.....	55

はじめに

1. はじめに

このたびは、特定小電力無線ユニット「HERCOM TELEMATE III」をお買い上げいただき、誠にありがとうございました。

この取扱説明書は、本機を正しくお使い頂くための取扱い方法について述べてあります。ご使用前にお読み頂き、正しくお使い下さい。

《表記説明》

- HEXコード: []で囲み、数値の後に h を付けて表記します。

(16進数) (例)1を表す場合 → [01h]

- 制御コード: 一般的な略称を ' ' で囲み、1コードずつ表記します。

(例)エスケープコード → 'ESC'

- アスキーコード: 文字や制御情報を8ビットコードに置き換えたもの。本書内では HEXコードで表記します。

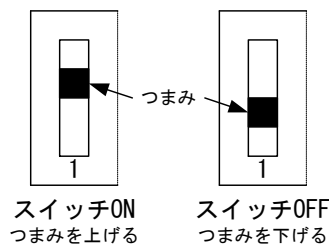
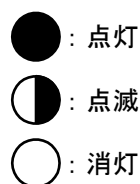
(例)'ESC'を表す場合 → [1Bh]

- テキストデータ: " " で囲み表記します。

(例)"A" (1バイト:[41h])

"100" (3バイト:[31h][30h][30h])

- LEDランプとディップスイッチの状態を以下の様に表記しています。



《語句説明》

【ユニット】: 本説明書内で用いる「ユニット」は、「HERCOMTELEMATE III」を意味します。

【通信条件】: ユニットのシリアルインターフェースに対する動作条件を意味します。

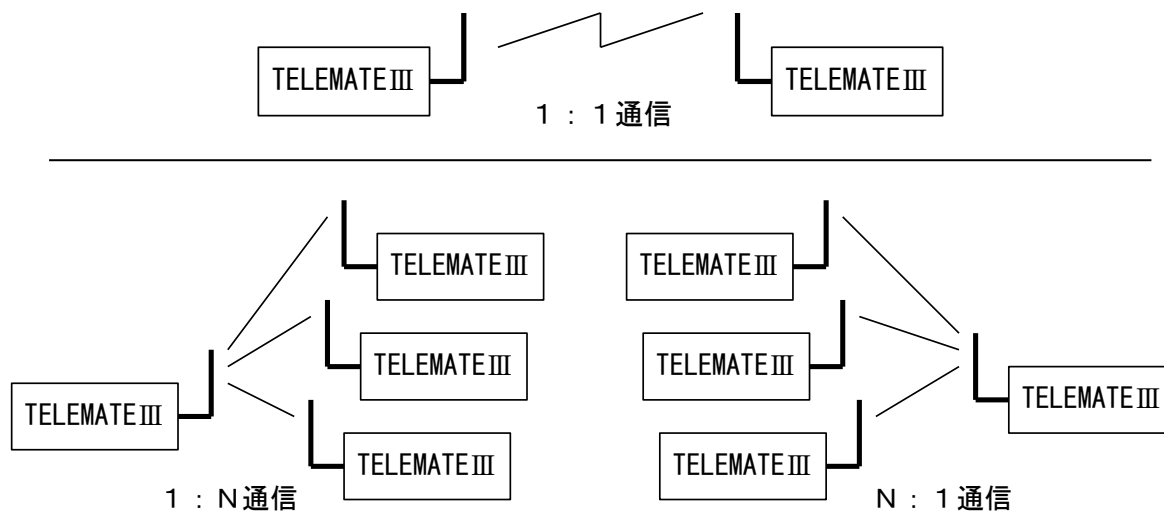
【外部機器】: ユニットのシリアルインターフェースに接続した機器を意味します。

【通信設定】: ユニットの無線通信の設定タイプを意味します。

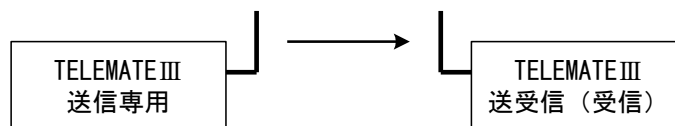
特徴

2. 特徴

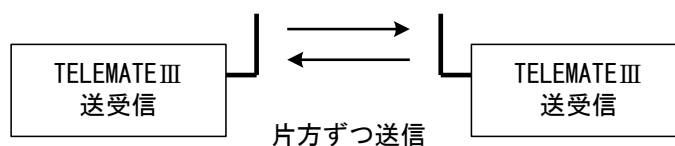
- 電波法に基づく工事設計認証を取得済みですので、ご使用にあたっての申請や資格は不要です。
- テレメータ、テレコントロール及びデータ通信用途での使用が可能です。
- 通信構成は、1:1、1:N及びN:1で使用できます。



- データの連続送信が可能で、リアルタイムの高速通信に対応します。
 - 通信方式は、単向通信及び単信方式の連続通信が可能です。
- <単向通信> 一方を送信専用、もう一方を受信に設定して使用します。



- <単信方式> 相互に通信を行う方式ですが、送信と受信は同時に行えません。従って、送信中は受信、受信中は送信ができません。



- 通信チャンネルは、40チャンネル用意されています。
その内1つのチャンネルを選択し、同一のチャンネルに設定されたユニット間で無線通信を行います。
- ユニット-外部機器間は、EIA/TIA-232-E(RS-232C)規格準拠のシリアルインターフェースで接続することができます。
- シリアルインターフェースで接続された外部機器からのコマンド設定により、ユニットの動作設定の一部を変更することができます。
- 無線送信を行う場合、同じチャンネルで他のユニットがすでに無線送信している場合は、無線送信を行いません。
- 小型軽量設計により、各種機器内の組み込み使用に対応します。

仕様

3. 仕様

3-1. 一般仕様

無線設備	証明規則第2条第1項第8号の無線設備 特定小電力機器
使用周波数	429.2500MHz~429.7375MHz (12.5kHzステップ40波)
電波形式	F1D
空中線電力	10mW以下
アンテナ	$\lambda/4$ ホイップアンテナ (取り外し不可)
変調方式/速度	直接2値FSK/1200bps
通信方式	単信及び単向通信方式
インターフェース	調歩同期式シリアルインターフェース
動作電源電圧	DC5V $\pm 10\%$
消費電流	DC5V入力において 無線送信時100mA(MAX)
装置外形寸法	80.5×60×20(mm) アンテナ/突起物を除く
装置重量	約130g
使用環境	温度0~+50°C 湿度65% $\pm 20\%$ (ただし結露なきこと)
付属品	取扱説明書
オプション	ACアダプタ(ADA05040)・232Cケーブル(MIL232B)

仕様

3-2. インターフェース詳細仕様

方式	調歩同期式シリアルインターフェース
信号レベルと論理	EIA/TIA-232-E規格準拠
接続	10ピンMILコネクタ(オムロンXG4C-1034)
通信速度	1200bps
データ長	8/7bit (選択可能)
ストップビット長	1/2bit (選択可能)
パリティビット	なし/odd/even (選択可能)
フロー制御	ハードウェア制御(RTS/CTS信号線制御)/なし (選択可能)

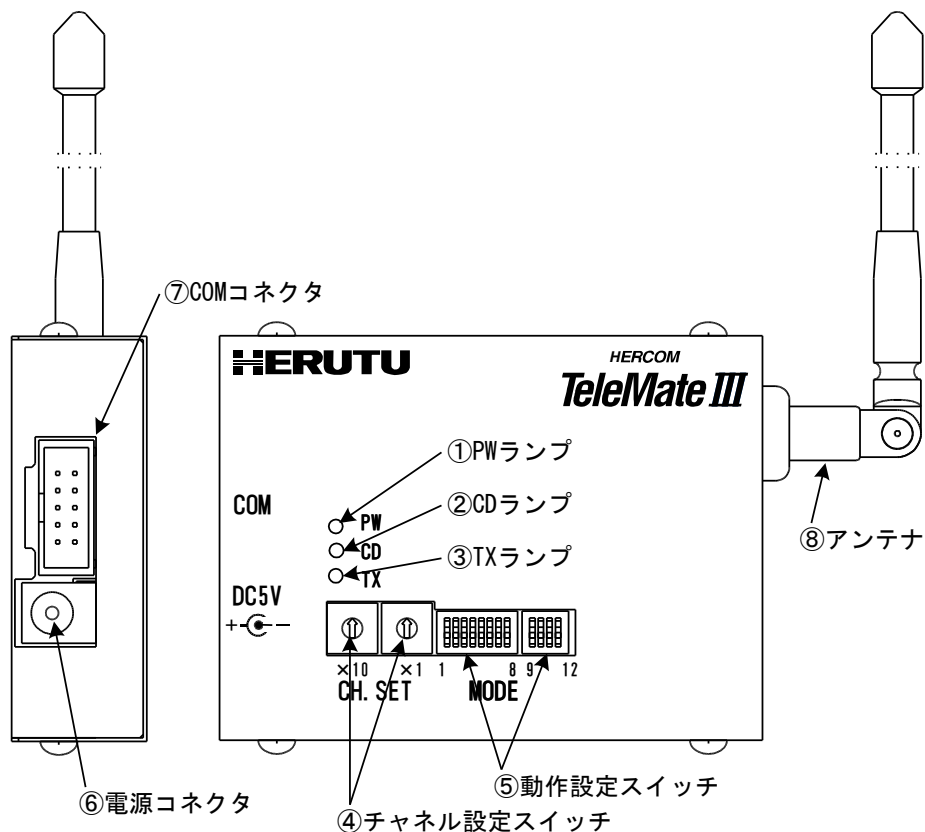
3-3. インターフェース信号レベルと論理

	スペース	マーク
バイナリ	0/ON	1/OFF
出力電圧	+10V	-10V
入力電圧	+3~+12V	-3~-12V

入力電圧0V(GND接続)及び入力未接続時はマーク状態になります。

各部の名称と働き

4. 各部の名称と働き



- ①. PWランプ(赤色)
ユニットに電源が供給されると点灯します。
- ②. CDランプ(緑色)
設定したチャンネルで電波を受信していると点灯します。
- ③. TXランプ(赤色)
設定したチャンネルで電波を送信していると点灯します。
- ④. チャンネル設定スイッチ
使用する無線通信チャンネルを設定します。
- ⑤. 動作設定スイッチ
シリアルインターフェースや無線通信動作に関する設定を行います。
- ⑥. 電源コネクタ
ユニットの動作電源を供給します。
- ⑦. COMコネクタ
EIA/TIA-232-E(RS-232C)に規格に準拠したシリアルインターフェースです。外部機器との接続に使用します。また、このコネクタからユニットの動作電源を供給することも可能です。
- ⑧. アンテナ
電波の送受信を行います。方向や角度を変更することはできますが、取り外すことはできません。

スイッチ設定

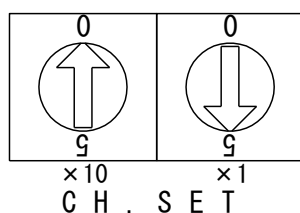
5. スイッチ設定

《スイッチ設定について》

全てのスイッチ設定は、動作電源を供給しない状態で行って下さい。電源を供給した状態で設定を変更しても、設定内容は無効になります。

5-1. チャンネル設定スイッチ

使用するチャンネルを設定します。チャンネル番号は、1～40までの40チャンネルのうちから1つを設定します。1～40以外のチャンネル番号を設定した場合は、1チャンネルに設定されます。設定は、小さなマイナスイボを使用し、設定位置まで確実に回して下さい。



左図の場合、チャンネルは「5」に設定されます。

異なったチャンネル間での無線通信はできません。通信するユニットは、全て同じチャンネルに設定して下さい。チャンネルと使用周波数は以下の通りです。

チャンネル	周波数(MHz)	チャンネル	周波数(MHz)
1	429.2500	21	429.5000
2	429.2625	22	429.5125
3	429.2750	23	429.5250
4	429.2875	24	429.5375
5	429.3000	25	429.5500
6	429.3125	26	429.5625
7	429.3250	27	429.5750
8	429.3375	28	429.5875
9	429.3500	29	429.6000
10	429.3625	30	429.6125
11	429.3750	31	429.6250
12	429.3875	32	429.6375
13	429.4000	33	429.6500
14	429.4125	34	429.6625
15	429.4250	35	429.6750
16	429.4375	36	429.6875
17	429.4500	37	429.7000
18	429.4625	38	429.7125
19	429.4750	39	429.7250
20	429.4875	40	429.7375

スイッチ設定

5-2. 動作設定スイッチ

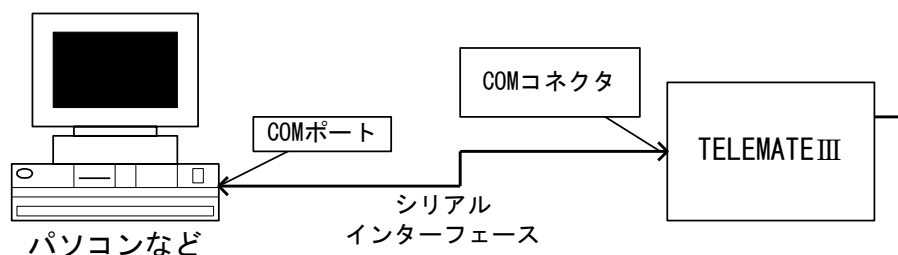
シリアルインターフェースの設定、無線通信条件などの設定を行います。

設定は、ピンセットやボールペンなどを使用して、確実に設定して下さい。

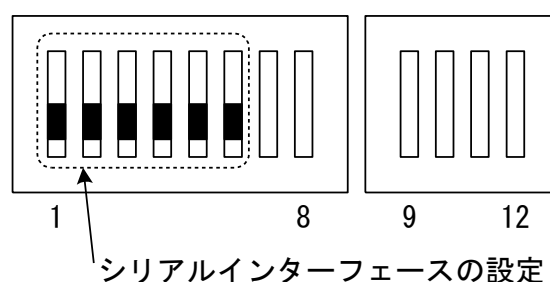
5-2-1. シリアルインターフェース設定

スイッチ1～6で、本機のシリアルインターフェース通信条件等を設定します。

外部機器との通信条件によって変更することができます。



スイッチNo.	機能	OFF	ON
1	ストップビット長	2ビット	1ビット
2	パリティビット	なし	あり
3	データ長	8ビット	7ビット
4	有効パリティ	偶数(even)	奇数(odd)
5	フロー制御	あり	なし
6	DTRライン論理	ノーマル	リバース



設定内容と動作は、13ページからの「7. 機能説明」をご覧ください。

ユニット間で送受信する無線データは、シリアルインターフェースと同じ調歩同期式シリアルで行われています。各パラメータ設定(ストップビット長/パリティビット/データ長/有効パリティ)はシリアルインターフェース設定と同一になります。

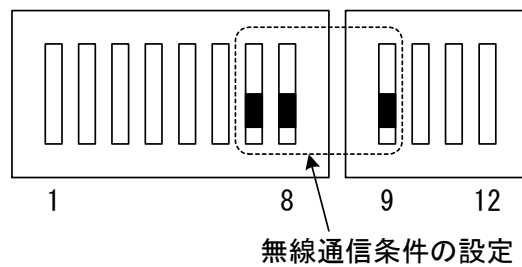
このため、無線通信するユニットは、フロー制御及び DTR ライン論理設定を除き、シリアルインターフェース設定を全て同一設定でご使用下さい。

スイッチ設定

5-2-2. 無線通信設定

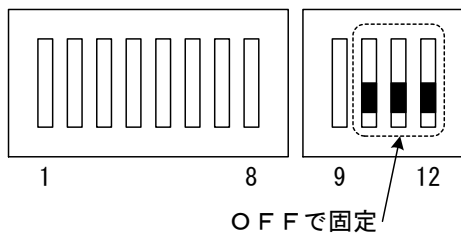
スイッチ7～9で、無線通信に関する設定を行います。5種類の設定が可能です。

スイッチNo.	機能	OFF	ON															
7 8	送受信切替	<table border="1"> <thead> <tr> <th>7</th> <th>8</th> <th>設定</th> </tr> </thead> <tbody> <tr> <td>OFF</td> <td>OFF</td> <td>自動切替</td> </tr> <tr> <td>OFF</td> <td>ON</td> <td>外部切替</td> </tr> <tr> <td>ON</td> <td>OFF</td> <td>コマンド切替</td> </tr> <tr> <td>ON</td> <td>ON</td> <td>送信専用</td> </tr> </tbody> </table>		7	8	設定	OFF	OFF	自動切替	OFF	ON	外部切替	ON	OFF	コマンド切替	ON	ON	送信専用
7	8	設定																
OFF	OFF	自動切替																
OFF	ON	外部切替																
ON	OFF	コマンド切替																
ON	ON	送信専用																
9	テストデータ送信	しない	する															



設定内容と動作は、14ページ「7-2. 無線通信モード」をご覧ください。

以下の動作設定スイッチは、常時OFFで使用して下さい。



設置と接続

6. 設置と接続

6-1. 設置場所

● 以下のような場所に設置して使用しないで下さい。

- 直射日光の当たる所
- 湿度が非常に高い所
- テレビやラジオの近く
- モーターやインバータ装置の近く
- 強い磁界を発生している所
- 鉄骨や金属壁で囲まれた狭い所
- 本機が使用する無線周波数と同じ周波数を使用している無線機器の近く
- 本機からの電波により誤動作する可能性のある装置の近く

● できるだけ高い位置に設置して下さい。

● アンテナはできるだけ垂直に立て、通信する相手ユニットのアンテナが見通せるように設置して下さい。また、アンテナが金属板や電線と平行にならないように、できるだけ離して設置して下さい。

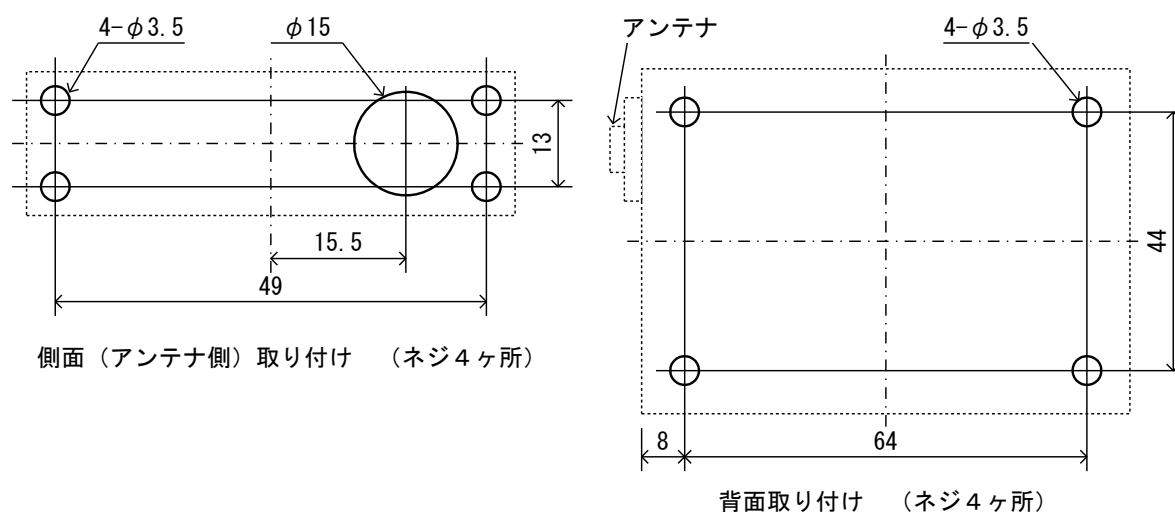
● ノイズ発生源からできるだけ離して設置して下さい。

● 通信性能は設置環境によって大きく変化します。取り付け前に通信可能であることを確認の上、設置して下さい。

● 本機は、防塵／防滴構造ではありません。設置環境に応じて、ケースに組込むなどの対策を行って下さい。

6-2. 取り付け方法

取り付け寸法は、以下の図に従って下さい。取り付けネジはM3を使用し、本体内部に4mm以上入らないようにして下さい。



● 取り付けネジを本体内部に4mm以上入れると、故障の原因となりますのでご注意下さい。

● ユニットの詳細寸法は、52ページ「付-1. 製品外観寸法」をご覧ください。

設置と接続

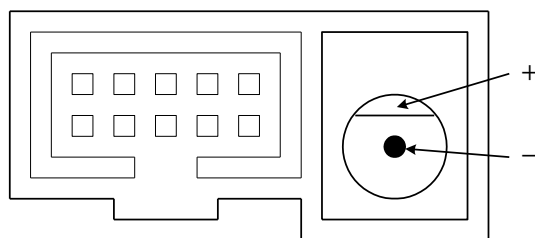
6-3. 接続

6-3-1. 電源コネクタ

ユニットの動作電源を供給します。AC100Vで使用する場合には、オプションのACアダプタ(ADA05040)を接続します。

ACアダプタ以外を使用して動作電源を供給する場合には、以下の項目に従って下さい。規定外の接続、電源電圧を供給した場合は、ユニットを破損するばかりでなく、接続する他の機器に影響を与える場合がありますので、十分ご注意下さい。

- 電源電圧:DC5V ±10% (4.5V~5.5V)
- 適合プラグ:内径φ2.1mm
外形φ5.5mm
- 極性:センターマイナス



6-3-2. COMコネクタ

外部機器との接続に使用します。オプションのRS-232Cケーブルを接続して下さい。オプションのケーブル以外を使用する場合、以下の項目を良くお読みになり、正しく接続して下さい。規定外の接続、電源電圧を供給した場合は、ユニットを破損するばかりでなく、接続する他の機器に影響を与える場合がありますので、十分ご注意下さい。

- 信号レベル/論理 EIA/TIA-232-E仕様

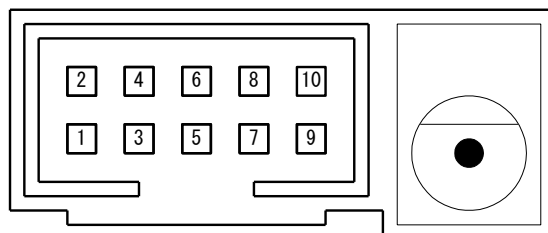
	スペース	マーク
バイナリ	0/ON	1/OFF
出力電圧	+10V	-10V
入力電圧	+3~+12V	-3~-12V

入力電圧0V(GND接続)及び入力未接続時はマーク状態になります

- 使用コネクタ:オムロン/XG4C-1034
- 適合コネクタ:オムロン/XG4M-1030-T 又は同等品
(MILタイプソケット10ピン 極性ガイド付き)
上記コネクタを使用する場合、コネクタオプションのロックレバーⅡ(XG4Z-0002)を使用することが可能です。

設置と接続

●使用コネクタ端子配列（正面から見た図）



●端子説明(DCE仕様)

端子No.	略称	名称	機能
1	CD	キャリア	一定強度以上の電波受信時「ON」レベルを出力
2	RXD	データ出力	データ出力(ユニット→外部機器)
3	TXD	データ入力	データ入力(外部機器→ユニット)
4	DTR	端末レディ	無線通信条件により機能が異なります
5	SG	信号グランド	信号線グランド FGと内部で接続されています
6	DSR	モデムレディ	無線送信時に「ON」レベルを出力
7	RTS	送信要求	外部機器がデータ入力可能時に「ON」レベルを入力
8	CTS	送信可	ユニットがデータ入力可能時に「ON」レベルを出力
9	FG	フレーム グランド	フレームグランド SGと内部で接続されています
10	VCC	電源入力	ユニット動作電源入力

●DTR(端末レディ)の機能

無線通信条件により機能が異なります。

16ページ「7-3. シリアルインターフェース」をご覧ください。

●RTS(送信要求)／CTS(送信可)の機能

シリアルインターフェース設定内容により機能が異なります。

13ページ「7-1. 送信バッファとフロー制御」をご覧ください。

●VCC(電源入力)の機能

COMコネクタから本機の動作電源を供給する場合に使用します。

電源のプラス側をVCC(10番)へ、マイナス側をFG(9番)へ接続して下さい。

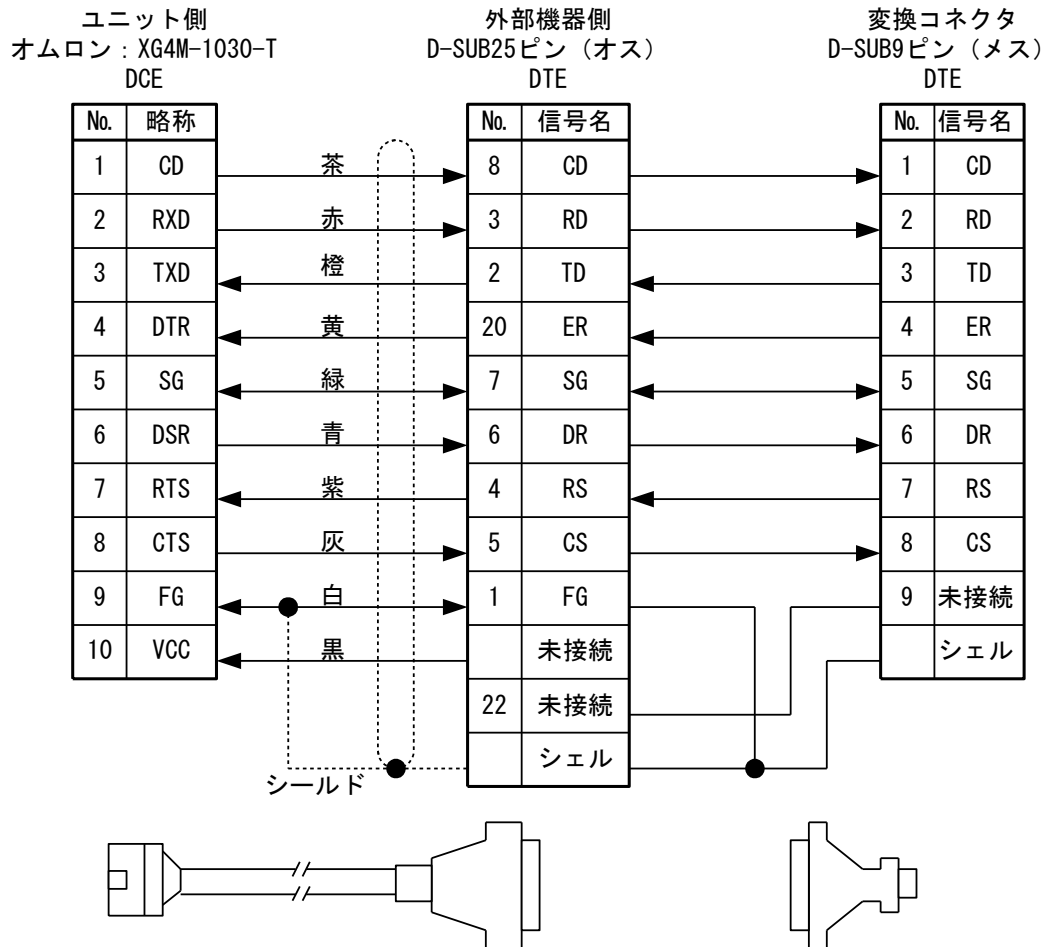
電源電圧はDC5V±10%です。

COMコネクタから動作電源を供給する場合、電源コネクタは使用しないで下さい。

設置と接続

●ケーブル結線

232Cケーブル(MIL232B:オプション)



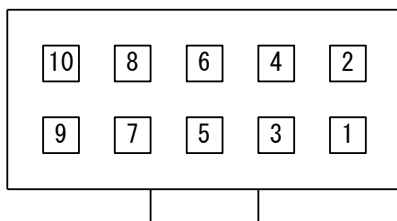
オプションの232Cケーブルは、上図のように結線されています。

25ピンメスコネクタを持つDTE端末に直接接続することが可能です。

9ピンオスコネクタを持つDTE端末(DOS/Vパソコン等)に接続する場合は、ケーブル付属の変換コネクタを使用して下さい。

●ケーブル側コネクタ端子配列

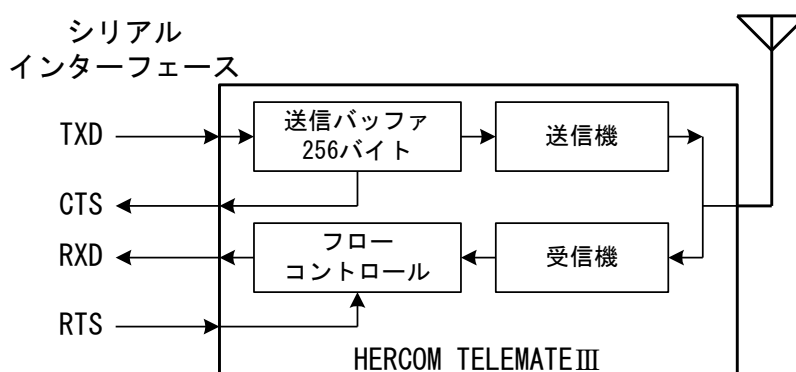
(正面から見た図)



機能説明

7. 機能説明

7-1. 送信バッファとフロー制御



- ユニットは、256バイトの送信バッファを持っています。
- 外部機器とのフロー制御用として、シリアルインターフェースのRTS及びCTSラインを使用します(ハードウェア制御方式)。
- フロー制御設定機能により、動作が異なります。
(設定方法は7ページ「5-2-1. シリアルインターフェース設定」をご覧ください)

《フロー制御「あり」設定時の動作》

- ユニットは、送信バッファ内に246バイトの送信データが蓄積された時点で、外部機器に対してデータ送出の停止を要求します。(CTSラインが「OFF」レベルにセットされます)
その後、送信バッファ内に蓄積されたデータが10バイト以下になった時点で、ユニットは外部機器に対してデータ送出の再開を要求します。(CTSラインが「ON」レベルにセットされます)
- ユニットは、外部機器からデータ送出の停止要求を受けた場合、コマンドの戻り値を除いた無線受信データ送出を停止します。(外部機器はRTSラインを「OFF」レベルにセットします)
- 停止要求中に無線受信したデータは、全てユニット内部で破棄され、再開要求を受けた場合でも外部機器に対して送出しません。(外部機器はRTSラインを「ON」レベルにセットします)
- RTSライン未接続時は、「OFF」レベルとして動作します。

《フロー制御「なし」設定時の動作》

- 外部機器とのフロー制御を行いません。
CTSラインは常時「ON」レベルになります。
RTSラインは外部機器からの制御に関係なく、常時「ON」レベルとして動作します。

通常は「フロー制御あり」設定で使用して下さい。

フロー制御を行わないと、送受信データが抜けるなどの現象が発生します。

外部機器がハードウェアフロー制御をサポートしていない場合に限り、「フロー制御なし」設定で使用して下さい。

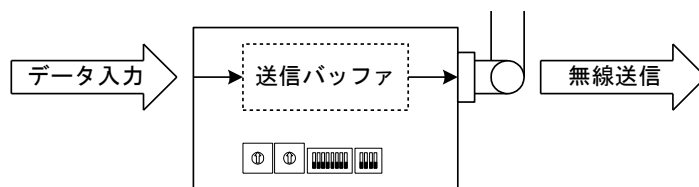
機能説明

7-2. 無線通信モード

本機には5種類の無線通信モードがあり、いずれか1つを選択して使用します。

7-2-1. 送信専用設定

- ユニットは無線送信のみを行います。
- ユニットに対する各種設定は、全てハード(スイッチによる設定)で行います。
- 外部機器から入力されたデータは、全て無線送信されます。

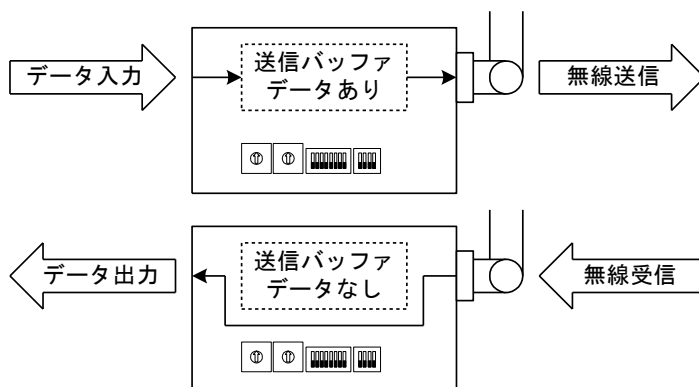


7-2-2. 送受信設定

- ユニットは無線送信及び受信を行います。
- ユニットに対する各種設定は、ハード(スイッチによる設定及びシリアルインターフェースの信号制御)又はソフト(外部機器からのコマンド)で行います。
- 送受信設定には、送受信状態を切り替える方法で、次の3種類があります。

(1) 送受信自動切替

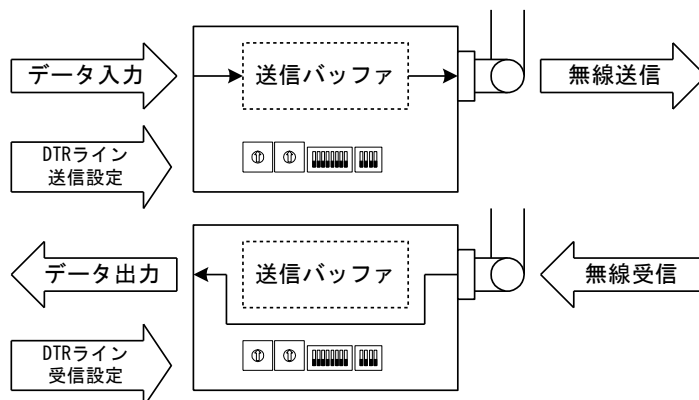
- ユニットの送信バッファ内データ有無によって、無線機の送受信状態を自動的に切り替えます。



機能説明

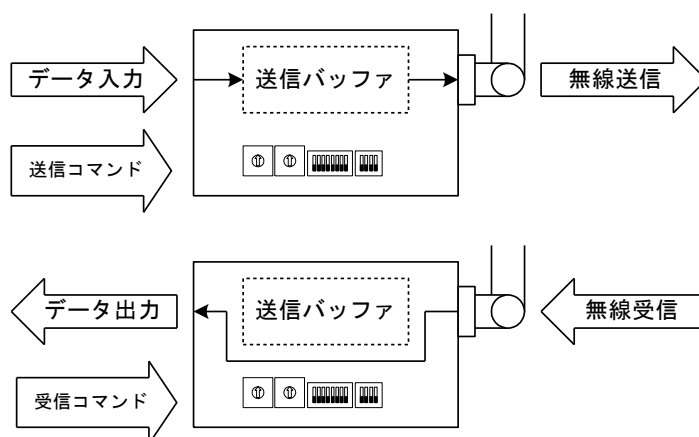
(2) 送受信外部切替

- 外部機器からの信号制御(シリアルインターフェースのDTRライン)により、無線機の送受信状態を切り替えます。



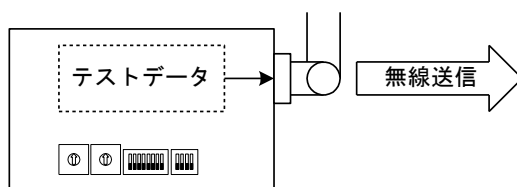
(3) 送受信コマンド切替

- 外部機器からのコマンドによって、無線機の送受信状態を切り換えます。



7-2-3. テストデータ送信

- ユニットは決められたテストデータの無線送信のみを行います。
- 送信するデータは、[00h]～[FFh]の256バイト連続データです。



- テストデータ送信設定時は、スイッチ7/8の送受信モード設定内容は無視されます。
- テストデータ送信時のパラメータ設定(ストップビット長/パリティビット/データ長/有効パリティ)は、7ページ記載のシリアルインターフェース設定と同一です。
- データ長を7ビットに設定した場合、送信するデータは[00h]～[7Fh]です。

機能説明

7-3. シリアルインターフェース

7-3-1. DTR ライン

DTRライン(4番ピン:入力)は、無線通信設定によって機能が異なります。
また、DTRライン論理設定機能により、ON/OFF時の動作が逆転します。
(設定方法は7ページ「5-2-1. シリアルインターフェース設定」をご覧ください)

(1) 送信専用設定

DTRラインは無効となり、ユニットの動作に影響を与えません。

(2) 送受信自動切替設定

《DTRライン論理「ノーマル」設定時》

「ON」レベル : ユニットはコマンドを認識する「コマンドモード」に設定されます。
「OFF」レベル : ユニットはデータの送受信を行う「通信モード」に設定されます。

《DTRライン論理「リバース」設定時》

「ON」レベル : ユニットはデータの送受信を行う「通信モード」に設定されます。
「OFF」レベル : ユニットはコマンドを認識する「コマンドモード」に設定されます。

通信モードからコマンドモードに移行すると、送信バッファはクリアされます。

(3) 送受信外部切替設定

《DTRライン論理「ノーマル」設定時》

「ON」レベル : 無線機を「送信状態」に切り替えます。
「OFF」レベル : 無線機を「受信状態」に切り替えます。

《DTRライン論理「リバース」設定時》

「ON」レベル : 無線機を「受信状態」に切り替えます。
「OFF」レベル : 無線機を「送信状態」に切り替えます。

送受信状態を切り替えると、送信バッファはクリアされます。

(4) コマンド切替

DTRラインは無効となり、ユニットの動作に影響を与えません。

DTRラインは未接続時「OFF」レベルにセットされます。

7-3-2. DSR ライン

DSRライン(6番ピン:出力)は、ユニット内部の無線機状態によって変化します。

「ON」レベル : 無線機は「送信状態」にセットされています。
「OFF」レベル : 無線機は「受信状態」にセットされています。

機能説明

7-3-3. CDライン

CDライン(1番ピン:出力)は、ユニット内部の無線機が受信状態にセットされている場合、以下の条件で変化します。

「ON」レベル：受信機は設定したチャンネルで一定強度以上の電波を受信しています。
 「OFF」レベル：受信機は設定したチャンネルで一定強度以上の電波を受信していません。

- CDラインの状態は、本機のCDランプ(緑色LED)状態と連動します。
ランプ点灯時は「ON」レベルに、消灯時は「OFF」レベルにセットされます。
- ただし、送受信設定を自動切替に設定している場合で、DTRラインが「ON」レベル(コマンドモード設定時)のときは、CDラインは「OFF」レベルで固定されます。

7-4. キャリアセンス

ユニットが無線送信を開始する場合、設定されたチャンネルで他の無線機器が送信している電波を受信した時、無線送信を行いません。

これをキャリアセンス(混信を防止するための装置)といいます。

- ユニットのCDランプ(緑色LED)が点灯し、シリアルインターフェースのCDライン(1番ピン)が「ON」レベルにセットされている時は、設定されたチャンネルで一定強度以上の電波を受信しています。この状態では、ユニットは無線送信を行いません。
- このとき、送信するユニットは他の無線機器が送信を停止するまで(CDランプが消灯しCDラインが「OFF」レベルにセットされる)待ち、設定されたチャンネルが使用可能であることを確認した後、無線送信を開始します。

無線通信モードを「送受信自動切替」「送受信コマンド切替」に設定した場合、コマンド設定(タイマー機能)により、一定時間内に他の無線機器が送信を停止しないと、無線送信の開始をキャンセルすることができます。

7-5. 無線受信データの出力

- ユニットが無線受信したデータは、CDランプ(緑色LED)が点灯しシリアルインターフェースのCDライン(1番ピン)が「ON」レベルにセットされていれば、フロー制御に従い全て外部機器に対して出力します。送信側ユニットに入力された送信データのほか、ノイズ等を受信した場合は正規の受信データ以外にも出力されます。
- このため、あらかじめ外部機器間で通信するデータのフォーマットを決めておき、フォーマット以外のデータを受信した場合は、受信したデータを外部機器側で無効にする等の処理が必要となります。

コマンド

8. コマンド

8-1. 無線通信設定とコマンド

- 無線通信設定を「送受信時自動切替」「送受信外部切替」「送受信コマンド切替」のいずれかに設定した場合、ユニットに対する各種設定を、外部機器からのコマンドによって行うことができます。
- コマンドは5種類用意されており、3種類の「設定コマンド」と2種類の「実行コマンド」に分類されます。コマンドで設定した内容は、外部機器から確認することが可能です。
- 無線通信設定を「送信専用」に設定した場合は、コマンドを使用することはできません。コマンドは送信データとして無線送信されます。また、テストデータ送信設定では、コマンドを含め外部機器からの入力されるデータは全て無視します。
- 無線通信設定により使用できるコマンドが決められています。

無線通信設定 コマンド	送 受 信			コマンド種類
	自動切替	外部切替	コマンド切替	
通信チャンネル設定	○	○	○	設定コマンド
送信キャンセルタイマー設定	○	×	○	
送信タイムアウトタイマー設定	○	×	×	
送信ON	×	×	○	実行コマンド
送信OFF	×	×	○	

○:使用可能

×:使用不可

8-2. コマンドフォーマット

コマンドは、以下のフォーマットで入力します。

ヘッダ	コマンドコード	パラメータ	デリミタ
'ESC'			'CR'
1	1	0~3	1 (バイト数:可変長)

ユニットは、コマンドが入力されるとコマンド内容に応じて「戻り値」を外部機器へ出力します。

戻り値は以下のフォーマットで出力されます。

ヘッダ	コマンドコード	リザルト	デリミタ
'ESC'			'CR'
1	1	2~3	1 (バイト数:可変長)

コマンド

8-3. コマンドフォーマット

- ヘッダ : 'ESC'[1Bh]をフォーマット先頭に付加します。
- コマンドコード : コマンド種類を表します。
- パラメータ : コマンドによる設定値を表します。
コマンドによっては、パラメータがないものがあります。
- リザルト : コマンドに対する応答を表します。
- デリミタ : 'CR'[0Dh]をフォーマット後尾に付加します。

コマンドは全て ASCII キャラクタを使用します。

8-4. コマンドの使い方

コマンドはシリアルインターフェースからデータとして入力されるため、ユニットは入力されたデータが「コマンド」か「無線送信データ」かを判断する必要があります。このため、ユニットは以下の状態であるときに限り、入力されたデータを「コマンド」として判断し、処理します。

(1) 送受信自動切替設定時

「コマンドモード」にセットされているとき

「通信モード」にセットされている時は、コマンドも送信データとして無線送信します。

(2) 送受信外部切替設定時

無線機が「受信状態」にセットされているとき

無線機が送信状態にセットされている時は、コマンドも送信データとして無線送信します。

「コマンドモード」「受信状態」へのセットは、シリアルインターフェースのDTRラインで行います。
詳細は16ページ「7-3. シリアルインターフェース」をご覧ください。

(3) 送受信コマンド切替設定時

シリアルインターフェースのDSRラインが「OFF」レベルにセットされたとき
(無線機が受信状態にセットされているとき)

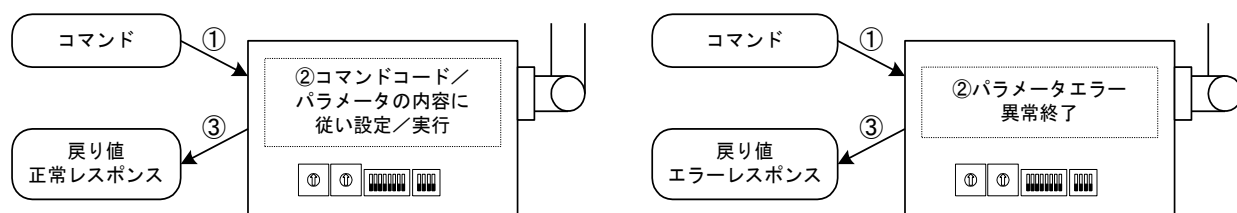
無線機が送信状態にセットされている時は、コマンドフォーマットのうちヘッダ('ESC')を除いたデータを送信データとして無線送信します。

ただし、「送信ON」及び「送信OFF」コマンドは、DSRラインが「ON」レベルにセットされている場合(無線機が送信状態にセットされている時)でもコマンドとして判断し、処理します。

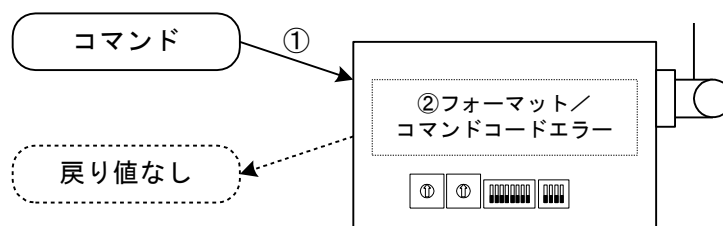
コマンド

8-5. コマンド処理

- ユニットは外部機器から入力されたコマンドを受け付けると、フォーマットに誤りがなく、コマンドコード／パラメータが正常な値だった場合は、コマンドコード／パラメータの内容で処理を行います。
- コマンドが入力されると、ユニットはコマンドに対する「戻り値」を決められたフォーマットで外部機器へ出力します。
戻り値には、コマンドが正常終了した場合の「正常レスポンス」、異常終了した場合やパラメータエラーだった場合の「エラーレスポンス」があります。



- フォーマット／コマンドコードエラーだった場合、ユニットは外部機器へ戻り値を出力しません。



- 外部機器は、コマンドを送出したら戻り値が返るまで待たなければなりません。戻り値待ちの間にユニットへ送出したコマンド／データは、正常に処理されません。

ユニットから戻り値が返されると、ユニット内部の送信バッファがクリアされます。

コマンドでセットした内容は、ユニットへの電源供給を停止すると初期値に戻ります。
この場合、再度パラメータをセットする必要があります。

コマンド

8-6. 設定コマンド

(1) 通信チャンネル設定

コマンドコード	"C" [43h]		
パラメータ	"01" ~ "40" (2バイト)	単位	チャンネル
リザルト	"OK"[4Fh][4Bh]: 設定完了 "NG"[4Eh][47h]: パラメータ範囲外		
初期値	チャンネル設定スイッチの値		
使用通信設定	自動切替・外部切替・コマンド切替		
説明	使用する通信チャンネルを設定します。		
使用例	<p>10チャンネルに設定</p> <p>設定完了</p>		

コマンド

(2) 送信キャンセルタイマー設定

コマンドコード	"U" [55h]		
パラメータ	"000" "005"~"999"(3バイト)	単位	100ms
リザルト	"OK"[4Fh][4Bh]:設定完了 "NG"[4Eh][47h]:パラメータ範囲外		
初期値	500ms (パラメータ=005)		
使用通信設定	自動切替 (パラメータ=000, 005~999) コマンド切替 (パラメータ=005~999)		
説明	<p>ユニットが無線送信を開始するとき、キャリアセンス機能により設定したチャンネルで送信できない場合、送信動作をキャンセルするまでの時間を設定します。</p> <p>自動切替設定時にパラメータ"000"を指定すると、送信動作をキャンセルせず、設定したチャンネルで送信できるまで待ち続けます。</p> <p>【送信動作のキャンセルした場合の動作】</p> <p>自動切替 : 送信バッファをクリアする コマンド切替: エラーレスポンスを返し送信バッファをクリアする</p>		
使用例	<p>タイマーを10秒に設定</p> <div style="text-align: center;"> <pre> sequenceDiagram participant Host participant Unit as ユニット Host->>Unit: 'ESC' 'U' '100' 'CR' Unit-->>Host: 'ESC' 'U' 'OK' 'CR' </pre> </div> <p>設定完了</p>		

コマンド

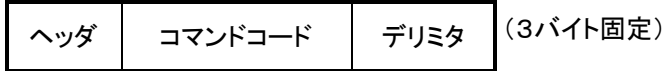
(3) 送信タイムアウトタイマー設定

コマンドコード	"E" [45h]		
パラメータ	"005" ~ "999" (3バイト)	単位	10ms
リザルト	"OK"[4Fh][4Bh]: 設定完了 "NG"[4Eh][47h]: パラメータ範囲外		
初期値	50ms (パラメータ=005)		
使用通信設定	自動切替		
説明	<p>ユニットが送信バッファ内のデータを全て無線送信してから、送信状態を止め受信状態に戻るまでの時間を設定します。</p> <p>バッファデータあり バッファデータなし 無線送信 無線受信 バッファ内データ送信 キャリアセンス送信機セット タイムアウトタイマー時間</p> <p>タイマー時間内は、無線機は送信状態を維持しています。この間に送信バッファ内に入力されたデータは即時無線送信されます。</p> <p>タイマー時間が経過し受信状態に戻ると、送信バッファ内にデータが入力されてもキャリアセンス/送信機セットから行うため、無線送信開始までタイムラグが発生します。</p>		
使用例	<p>タイマーを2.55秒に設定</p> <pre> 'ESC' "E" "255" 'CR' → ユニット </pre> <p>↓</p> <p>設定完了</p> <pre> 'ESC' "E" "OK" 'CR' ← ユニット </pre>		

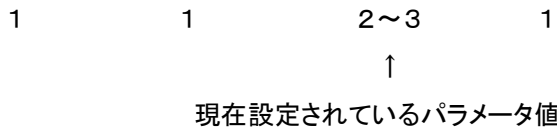
コマンド

●設定コマンド共通事項

外部機器からユニットの各パラメータ設定値を確認する場合は、コマンドフォーマットからパラメータ部を除いたフォーマットを入力します。

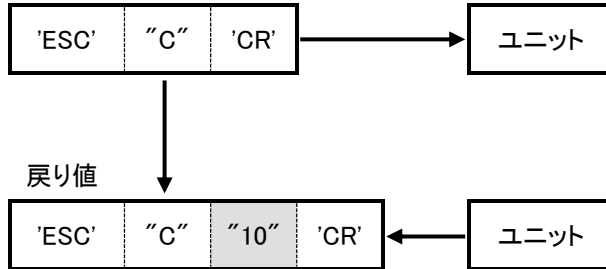


上記フォーマットに対する戻り値は、以下のフォーマットで出力されます。



《例》

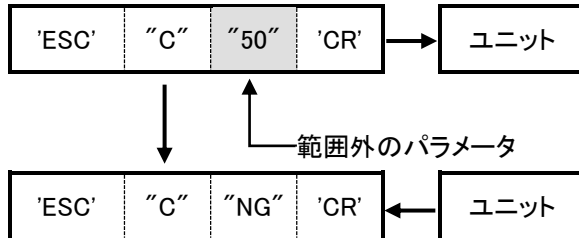
チャンネルが10チャンネルに設定されているとき



範囲外のパラメータでコマンドを入力し、戻り値の結果が“NG”だった場合、パラメータ設定値は変更されません。

《例》

チャンネルが20チャンネルに設定されているとき



このとき、チャンネルは20チャンネルのまま変更されません。

コマンド

8-7. 実行コマンド

(1) 送信 ON

コマンドコード	"T" [54h]
リザルト	"OK"[4Fh][4Bh]: 送信状態にセットされた "NG"[4Eh][47h]: 送信キャンセルタイマーが作動して送信状態にセットできなかった(受信状態のまま)
使用通信設定	コマンド切替
説明	無線機を送信状態にセットします。 すでに送信状態にセットされている場合は、リザルト"OK"を返します。
使用例	<p>送信 ON</p> <pre> sequenceDiagram participant User as 'ESC' 'T' 'CR' participant Unit as ユニット User->>Unit Note over User: ↓ 送信状態にセットされた Unit->>User as 'ESC' 'T' 'OK' 'CR' </pre>

(2) 送信 OFF

コマンドコード	"R" [52h]
リザルト	"OK"[4Fh][4Bh]: 受信状態にセットされた
使用通信設定	コマンド切替
説明	無線機を受信状態にセットします。 すでに受信状態にセットされている場合は、リザルト"OK"を返します。
使用例	<p>送信 OFF</p> <pre> sequenceDiagram participant User as 'ESC' 'R' 'CR' participant Unit as ユニット User->>Unit Note over User: ↓ 受信状態にセットされた Unit->>User as 'ESC' 'R' 'OK' 'CR' </pre>

コマンド

●フロー制御設定とコマンドの戻り値について（全コマンド共通）

《フロー制御「あり」設定時》

シリアルインターフェースのRTSラインが「OFF」レベルにセットされている場合、ユニットはコマンド戻り値のみを外部機器に対して出力し、無線受信データは出力しません。

この間無線受信したデータは、ユニット内部で全て破棄されます。

RTSラインが「ON」レベルになった時点から、無線受信したデータを外部機器に対して出力します。

《フロー制御「なし」設定時》

シリアルインターフェースのRTSラインは、外部機器からの制御に関係なく常時「ON」レベルとして動作します。

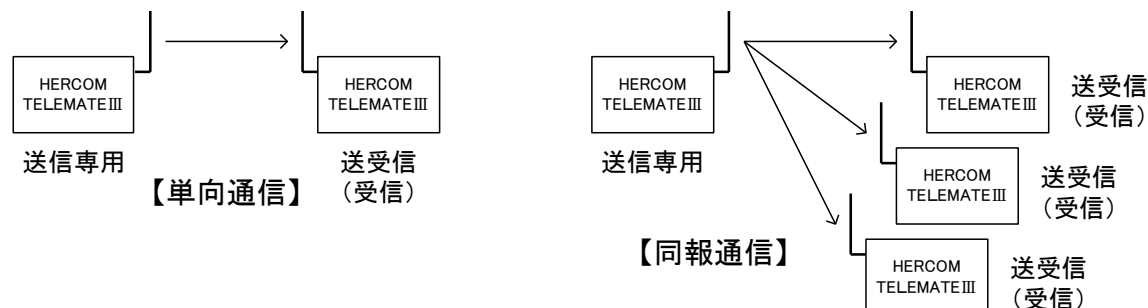
このため、コマンドの戻り値と無線受信したデータは常に外部機器に対して出力します。

通信例

9. 通信例

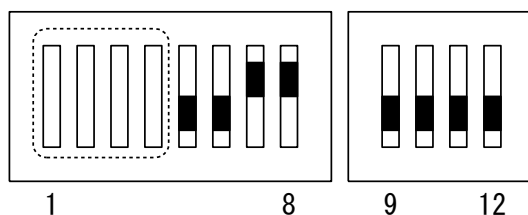
9-1. 送信専用

送信専用設定では、ユニットは無線送信のみを行います。単向通信や同報通信の送信側で使用する設定です。



9-1-1. スイッチの設定

- チャンネル設定スイッチは、通信を行うユニット(送信専用側/送受信側)を全て同じチャンネルに設定して下さい。
- 無線通信設定スイッチは、スイッチ7/8番を「ON」、9番を「OFF」に設定します。
(送受信設定=送信専用 テストデータ送信=しない)
- シリアルインターフェースの設定(スイッチ1~4番)は、外部機器との通信条件に合わせて下さい。
また、設定内容は通信を行うユニット間は全て同じ設定にします。
- DTRライン論理設定(スイッチ6番)は、送信専用設定の場合DTRラインは無効となるため、スイッチ設定は無効です。
- フロー制御設定(スイッチ5番)は、通常「OFF」状態で使用します。
(詳細は13ページ「7-1. 送信バッファとフロー制御」をご覧ください)
- その他のスイッチは、全て「OFF」に設定して下さい。

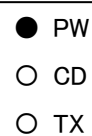


通信例

9-1-2. 通信手順

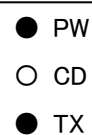
- (1) ユニットと外部機器間を、シリアルインターフェースで接続します。
 (2) チャンネル設定スイッチ、動作設定スイッチを正しく設定し、ユニットに電源を供給します。

ユニットのPWランプ(赤色)が点灯していることを確認して下さい。

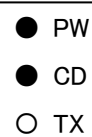


- (3) 外部機器は、シリアルインターフェースの「DSR」及び「CTS」ラインが「ON」レベルになったら無線送信したいデータを出力します。
 ユニットに入力されたデータは、送信バッファに蓄積されることなく、全て無線送信します。

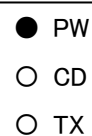
ユニットのPW/TXランプ(赤色)が点灯していることを確認して下さい。



電源供給後、ユニットのCDランプ(緑色)が点灯している場合は、設定されたチャンネルで一定強度以上の電波を受信しており、キャリアセンス機能の働きにより無線送信できません。この状態では、CDラインが「ON」レベルに、CTS及びDSRラインが「OFF」レベルにセットされ、ユニットに入力されたデータは無線送信しません。



ユニットは、CDランプが消灯すれば無線送信を開始します。



通信例

9-2. 送受信自動切替

送受信自動切替では、ユニットは無線送信及び受信を行います。ユニットの送信バッファ内のデータ有無によって、無線機の送信／受信状態を自動的に切り替えます。全ての通信構成、通信方式で使用することが可能です。

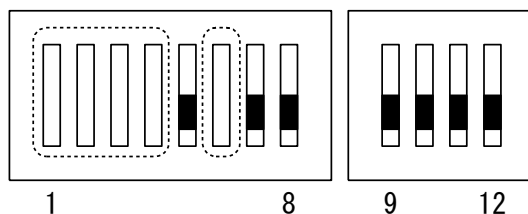
また、ユニットに対する各種設定を外部機器からのコマンドによって行うことができます。

9-2-1. スイッチの設定

- チャンネル設定スイッチは、通信を行うユニット(送信専用側／送受信側)を全て同じチャンネルに設定して下さい。

電源投入直後は、スイッチで設定したチャンネルが有効になります。

- 無線通信設定スイッチは、スイッチ7～9番を「OFF」に設定します。
(送受信設定＝送受信自動切替 テストデータ送信＝しない)
- シリアルインターフェースの設定(スイッチ1～4番)は、外部機器との通信条件に合わせて下さい。
また、設定内容は通信を行うユニット間は全て同じ設定にします。
- DTRライン論理設定(スイッチ6番)は、ご使用になられるシステムや環境によって設定を変更することができます。
- フロー制御設定(スイッチ5番)は、通常「OFF」状態で使用します。
(詳細は13ページ「7-1. 送信バッファとフロー制御」をご覧ください)
- その他のスイッチは、全て「OFF」に設定して下さい。



通信例

9-2-2. モード設定

- 送受信自動切替設定では、ユニットは「コマンドモード」と「通信モード」の2種類のモードで動作します。

コマンドモード： コマンドを使用して、ユニット設定を変更及び確認する場合に使用するモードです。コマンドモードでは、ユニットは無線通信を行いません。
外部機器から入力されたデータは「コマンド」として処理します。
無線受信したデータはユニット内部で全て破棄されるため、外部機器に出力しません。無線通信は、通信モードで行います。

通信モード： データ送受信を行う場合に使用するモードです。
通信モードでは、ユニットは無線通信を行います。外部機器から入力されたデータは、ユニット内部の送信バッファを経由して、全て無線送信します。
また、無線受信したデータは全て外部機器に出力します。

- モードの設定は、シリアルインターフェースの「DTRライン」を使用します。
DTRライン論理設定により、ON/OFFレベル時の設定が異なります。

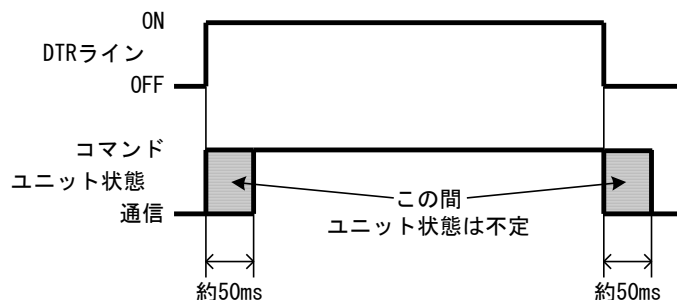
《DTRライン論理「ノーマル」設定時》

「ON」レベル：ユニットは「コマンドモード」に設定されます。
「OFF」レベル：ユニットは「通信モード」に設定されます。

《DTRライン論理「リバース」設定時》

「ON」レベル：ユニットは「通信モード」に設定されます。
「OFF」レベル：ユニットは「コマンドモード」に設定されます。

- モード設定を変更する場合、ラインレベルを変更してからユニット状態確定まで、約50ms 必要です。この間、コマンドの入力/送受信データは保証されません。以下の図はDTRライン論理「ノーマル」設定の場合です。



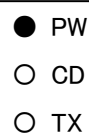
通信モードからコマンドモードに移行する場合、無線送受信中であっても強制的に送受信を中止します。このとき、送信バッファは自動的にクリアされます。
コマンドで設定した値は、電源供給を停止すると初期値に戻ります。

通信例

9-2-3. 通信手順

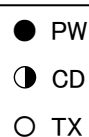
- (1) ユニットと外部機器間を、シリアルインターフェースで接続します。
- (2) チャンネル設定スイッチ、動作設定スイッチを正しく設定し、ユニットに電源を供給します。

ユニットのPWランプ(赤色)が点灯していることを確認して下さい。



- (3) ユニット設定の変更又は確認を行う場合は、ユニットをコマンドモードに設定し、コマンドを入力します。

コマンドモードでは、シリアルインターフェースのCDラインは「OFF」レベルで固定です。ただし、CDランプ(緑色)は電波受信状態によって点灯/消灯します。

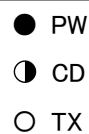


- (4) 無線通信を行う場合は、ユニットを通信モードに設定します。通信モードに移行した直後は、設定されたチャンネルで受信状態に設定されます。

受信状態で無線受信したデータは、フロー制御に従い全て外部機器へ出力します。

- (5) 通信モードで外部機器からデータが入力されると、データはユニット内部の送信バッファに転送されます。送信バッファ内にデータが発生すると、ユニットは無線送信状態にセットし、バッファ内のデータの無線送信を開始します。

ユニットは、無線送信状態にセットする前にキャリアセンスを行います。CDランプ(緑色)が点灯している場合は、設定されたチャンネルで一定強度以上の電波を受信しており、キャリアセンス機能の働きにより無線送信できません。



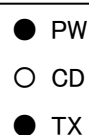
キャリアセンスを行い、送信キャンセルタイマーで設定した時間が経過しても無線送信できなかった場合、送信バッファ内のデータは自動的にクリアします。

このため、無線送信は行いません。

送信キャンセルタイマーは、コマンドモードで設定します。

初期値は500ms に設定されています。

無線送信時は、TXランプ(赤色)が点灯します。

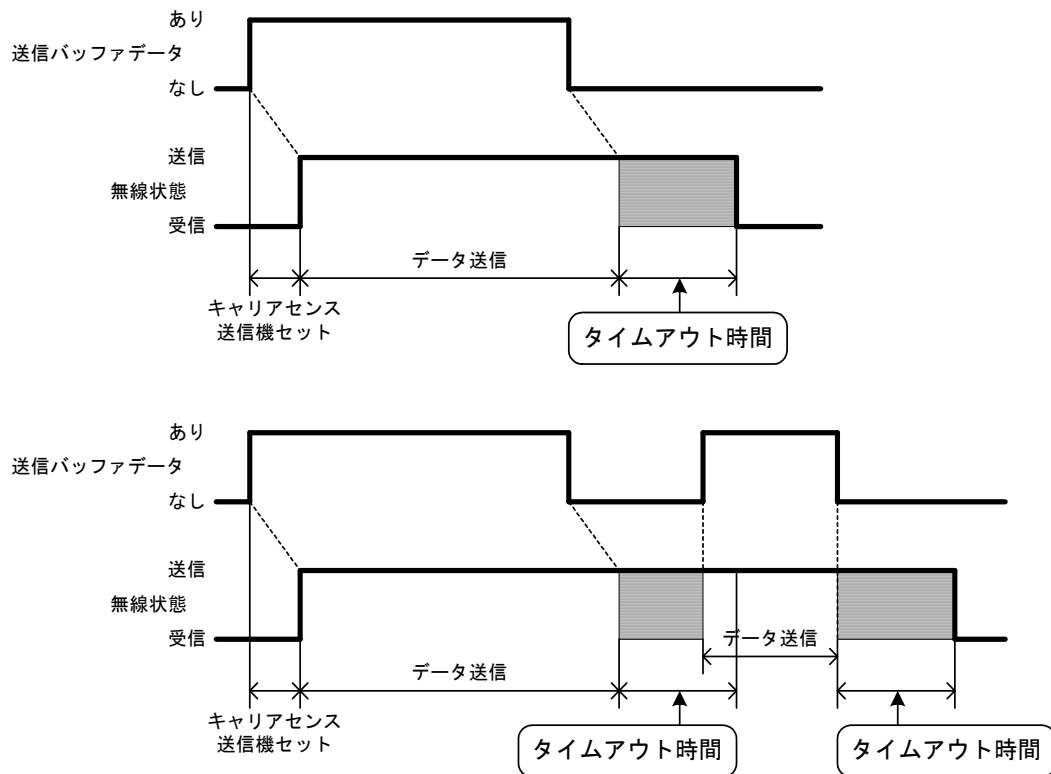


通信例

- (6) ユニットは、送信バッファ内のデータの無線送信が終了すると、自動的に無線送信を止め、受信状態に戻ります。

送信バッファ内のデータを全て無線送信してから、送信タイムアウトタイマーで設定した時間内は、無線送信状態を維持します。

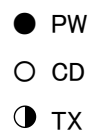
タイマー設定時間内に外部機器からデータが入力されないと、ユニットは無線送信を止め、受信状態に戻ります。



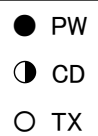
タイムアウトタイマーは、コマンドモードで設定します。

初期値は50ms に設定されています。

無線機の送信／受信状態は、シリアルインターフェースの「DSR」ライン、及びTXランプ(赤色)で確認することができます。



無線受信状態での電波受信状態は、シリアルインターフェースの「CD」ライン、及びCDランプ(緑色)で確認することができます。



通信例

9-3. 送受信外部切替

送受信外部切替では、ユニットは無線送信及び受信を行います。外部機器からの信号制御(シリアルインターフェースのDTRライン)によって、無線機の送信／受信状態を切り替えます。全ての通信構成、通信方式で使用することが可能です。

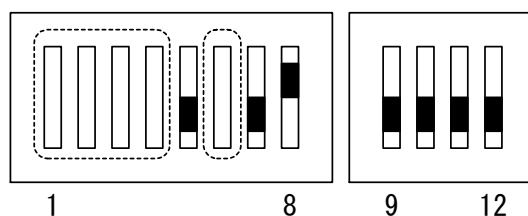
また、ユニットに対する各種設定を外部機器からのコマンドによって行うことができます。

9-3-1. スイッチの設定

- チャンネル設定スイッチは、通信を行うユニット(送信専用側／送受信側)を全て同じチャンネルに設定して下さい。

電源投入直後は、スイッチで設定したチャンネルが有効になります。

- 無線通信設定スイッチは、スイッチ8番を「ON」、7／9番を「OFF」に設定します。
(送受信設定＝送受信外部切替 テストデータ送信＝しない)
- シリアルインターフェースの設定(スイッチ1～4番)は、外部機器との通信条件に合わせて下さい。
また、設定内容は通信を行うユニット間は全て同じ設定にします。
- DTRライン論理設定(スイッチ6番)は、ご使用になられるシステムや環境によって設定を変更することができます。
- フロー制御設定(スイッチ5番)は、通常「OFF」状態で使用します。
(詳細は13ページ「7-1. 送信バッファとフロー制御」をご覧ください)
- その他のスイッチは、全て「OFF」に設定して下さい。



通信例

9-3-2. 送受信切替方法

- 外部切替設定では、無線機の送信／受信の切替を、外部機器からシリアルインターフェースの「DTRライン」を使用して行います。

DTRライン論理設定により、ON/OFFレベル時の設定が異なります。

《DTRライン論理「ノーマル」設定時》

「ON」レベル：無線機を「送信状態」に設定します。

「OFF」レベル：無線機を「受信状態」に設定します。

《DTRライン論理「リバース」設定時》

「ON」レベル：無線機を「受信状態」に設定します。

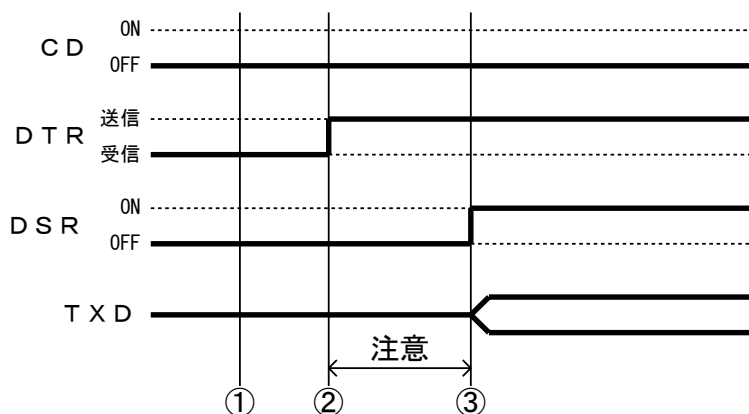
「OFF」レベル：無線機を「送信状態」に設定します。

- 外部機器は、無線機の状態(送信／受信)を、シリアルインターフェースの「DSRライン」によって確認できます。

「ON」レベル：無線機は「送信状態」に設定されています。

「OFF」レベル：無線機は「受信状態」に設定されています。

(1) 受信から送信へ



- ①. CDラインが「OFF」レベルであることを確認します。
- ②. DTRラインを「送信状態」レベルにセットします。

DTRラインの状態が変化すると、ユニットは送信バッファをクリアします。

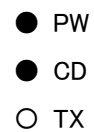
- ③. DSRラインが「ON」レベルになれば、TXDラインから送信データを入力します。
入力されたデータは、全て無線送信されます。

DTRラインを「送信状態」レベルにセットし、DSRラインが「ON」レベルになるまでの間(タイミング図の②～③間)は、ユニットにデータを入力しないで下さい。

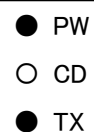
この間に入力されたデータは、ユニット内部で破棄され、無線送信しません。

通信例

ユニットは、無線送信状態にセットする前にキャリアセンスを行います。
 CDラインが「ON」レベルのときは、設定されたチャンネルで一定強度以上の電波を受信しています。このとき、CDランプ(緑色)が点灯しています。
 この状態でDTRラインを「送信状態」レベルに設定しても、キャリアセンス機能の働きにより無線送信することはできません。
 CDラインが「OFF」レベルになれば、ユニットは無線送信状態にセットします。
 送信動作をキャンセルする場合は、DTRラインを「受信状態」レベルにセットすることで、受信状態に戻ります。



DSRラインが「ON」レベルになると、TXランプ(赤色)が点灯します。

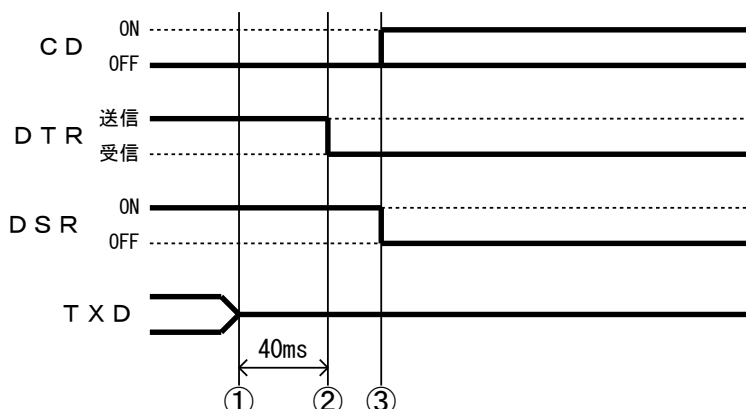


コマンドは、ユニットが無線受信状態(DSRラインが「OFF」レベル)である場合にのみ使用することができます。

DSRラインが「ON」レベルの状態では外部機器から入力されたデータは、全て無線送信します。

通信例

(2) 送信から受信へ



- ①. ユニットへのデータ入力を止めます。
- ②. DTRラインを「受信状態」レベルにします。

DTRラインの状態が変化すると、ユニットは送信バッファをクリアします。

- ③. DSRラインが「OFF」レベルになれば、ユニットは無線受信状態にセットされます。

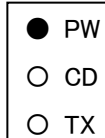
設定されたチャンネルで電波を受信すれば、CDラインは「ON」レベルになり、CDランプ(緑色)が点灯します。

無線受信したデータは、フロー制御に従い外部機器へ出力します。

外部機器は、ユニットへのデータ入力を止めてから最低40ms 経過後に、DTRラインを制御して下さい。この時間内にDTRラインを制御すると、ユニット内部で送信データが破棄され、入力された全てのデータを無線送信できません。

ユニットへ送信データを入力中にDTRラインを「受信状態」レベルにセットすると、強制的に無線送信を中止し、受信状態にセットされます。このとき、ユニットの送信バッファはクリアされます。

DSRラインが「OFF」レベルになると、TXランプ(赤色)が消灯します。

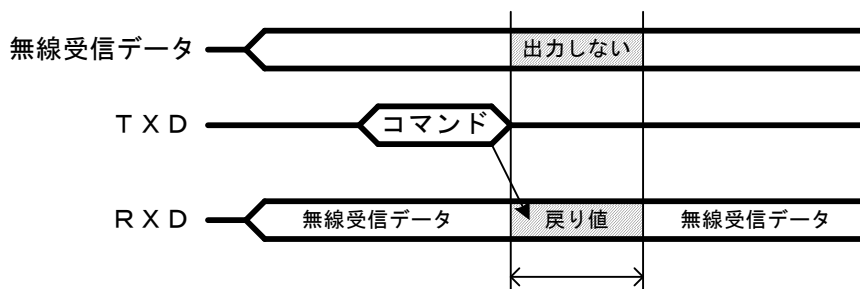


無線受信状態(DSRラインが「OFF」レベル)のとき、ユニットは外部機器から入力されたデータは全てコマンドとして処理します。コマンドフォーマット以外のデータが入力された場合は、ユニット内部で全て破棄されます。

通信例

【受信設定時にコマンドを使用する場合の注意】

ユニットは、無線受信したデータを外部機器に出力しているときコマンドが入力されると、受信したデータとコマンド戻り値を混在して出力します。このため、外部機器はユニットが出力したデータを「受信データ」か「コマンド戻り値」なのかを判別して処理する必要があります。



ユニットは、コマンドを認識してから戻り値出力を終了するまでの間に無線受信したデータは、ユニット内部で破棄されるため外部機器に出力しません。

シリアルインターフェースのRTSラインが「OFF」レベルにセットされている場合、ユニットはコマンド戻り値のみを外部機器に対して出力し、無線受信したデータは出力しません。この間無線受信したデータは、ユニット内部で全て破棄されます。

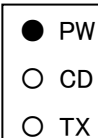
RTSラインが「ON」レベルになった時点から、無線受信したデータを外部機器に出力します。

なお、「フロー制御なし」設定時は、RTSラインは常時「ON」レベルで動作します。

9-3-3. 通信手順

- (1) ユニットと外部機器間を、シリアルインターフェースで接続します。
- (2) チャネル設定スイッチ、動作設定スイッチを正しく設定し、ユニットに電源を供給します。

ユニットのPWランプ(赤色)が点灯していることを確認してください。



- (3) シリアルインターフェースのDTRライン状態に従って、無線送信／受信が設定されます。
送受信を切り替える場合は、前項「送受信切替方法」の内容で行ってください。
- (4) ユニット設定を変更する場合は、ユニットを無線受信状態に設定し、コマンドを入力します。

通信例

9-4. 送受信コマンド切替

送受信コマンド切替では、ユニットは無線送信及び受信を行います。外部機器からのコマンドデータによって、無線機の送信／受信状態を切り替えます。全ての通信構成、通信方式で 사용할ことが可能です。

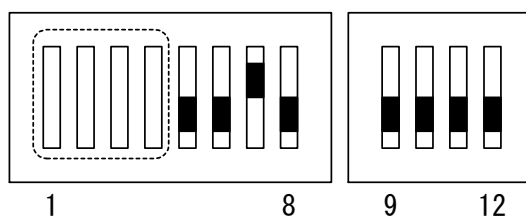
また、ユニットに対する各種設定を外部機器からのコマンドによって行うことができます。

9-4-1. スイッチの設定

- チャンネル設定スイッチは、通信を行うユニット(送信専用側／送受信側)を全て同じチャンネルに設定して下さい。

電源投入直後は、スイッチで設定したチャンネルが有効になります。

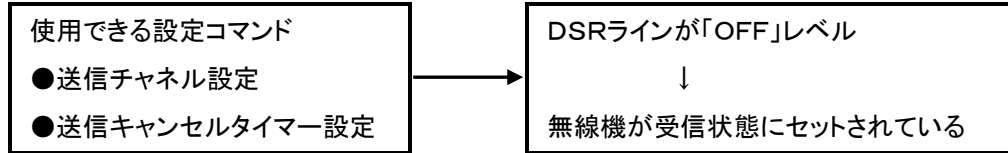
- 無線通信設定スイッチは、スイッチ7番を「ON」、8／9番を「OFF」に設定します。
(送受信設定＝送受信コマンド切替 テストデータ送信＝しない)
- シリアルインターフェースの設定(スイッチ1～4番)は、外部機器との通信条件に合わせて下さい。
また、設定内容は通信を行うユニット間は全て同じ設定にします。
- DTRライン論理設定(スイッチ6番)は、送受信コマンド切替設定の場合DTRラインは無効となるため、スイッチ設定は無効です。
- フロー制御設定(スイッチ5番)は、通常「OFF」状態で使用します。
(詳細は13ページ「7-1. 送信バッファとフロー制御」をご覧ください)
- その他のスイッチは、全て「OFF」に設定して下さい。



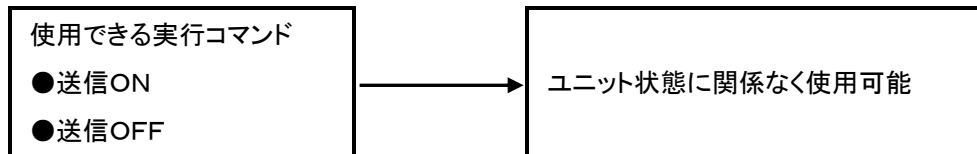
通信例

9-4-2. データの送受信とコマンド

- 設定コマンドは、シリアルインターフェースのDSRラインが「OFF」レベルにセットされている場合に使用できます。

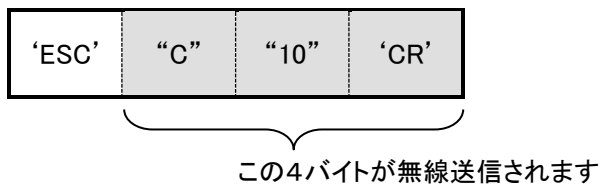


- 実行コマンドは、ユニットの状態に関係なく使用することができます。

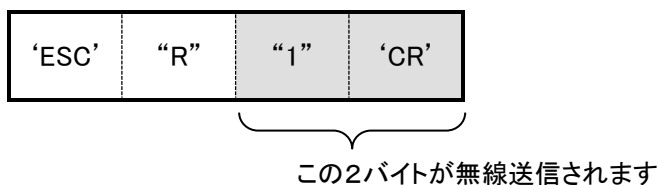


- ユニットは、コマンドフォーマットのヘッダ('ESC')をチェックすることで入力されたデータを「コマンド」として判断するため、無線送信データの中にヘッダと同じデータ('ESC')が含まれていると、正しいデータを無線送信できません。

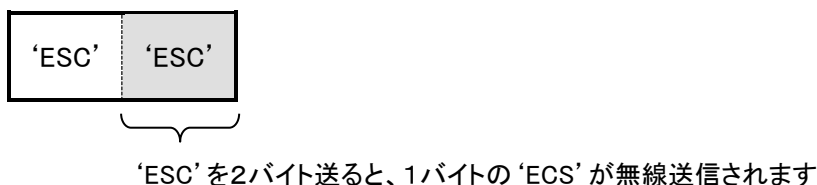
《例1》送信チャンネル設定(無線送信中に使用できない設定コマンド)



《例2》送信OFFコマンドの間違い



《例3》'ESC' 1バイトを無線送信する場合



通信例

9-4-3. 送受信切替方法

- コマンド切替設定では、無線機の送信／受信の切替を、外部機器からのコマンドを使用して行います。

送信ONコマンド：無線機を「送信状態」に設定します。

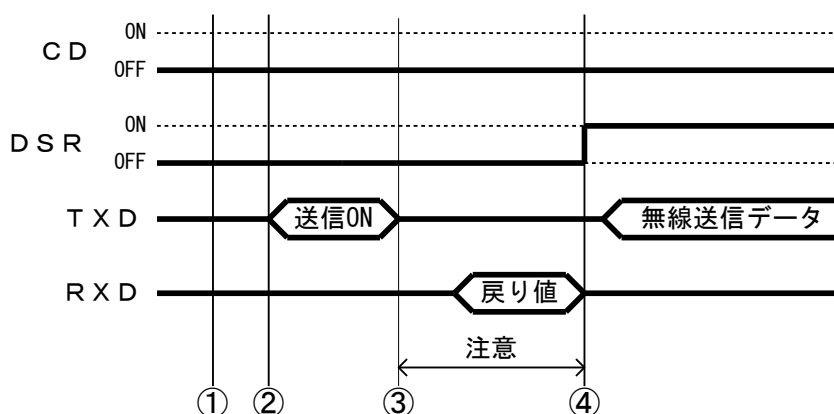
送信OFFコマンド：無線機を「受信状態」に設定します。

- 外部機器は、無線機の状態(送信／受信)を、シリアルインターフェースの「DSRライン」によって確認できます。

「ON」レベル：無線機は「送信状態」に設定されています。

「OFF」レベル：無線機は「受信状態」に設定されています。

(1) 受信から送信へ

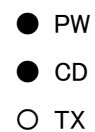


- ①. CDラインが「OFF」レベルであることを確認します。
- ②. 「送信ON」コマンドを入力します。
- ③. ユニツは、「送信ON」コマンドが入力されると、設定されたチャネルでキャリアセンスを行い無線送信状態にセツします。
- ④. 外部機器は、ユニツからコマンド戻り値(正常レスポンス)が返されるか、DSRラインが「ON」レベルになれば、無線送信データを入力します。入力されたデータは、実行コマンドを除き無線送信されます。

送信ONコマンドを入力し、ユニツからコマンド戻り値が返されるか、DSRラインが「ON」レベルになるまでの時間(タイミング図の③～④)は、ユニツにデータを入力しないで下さい。
この間に入力されたデータは、ユニツ内部で破棄され、無線送信しません。

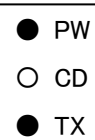
通信例

ユニットは、無線送信状態にセットする前にキャリアセンスを行います。
CDラインが「ON」レベルのときは、設定されたチャンネルで一定強度以上の電波を受信しています。このとき、CDランプ(緑色)が点灯しています。



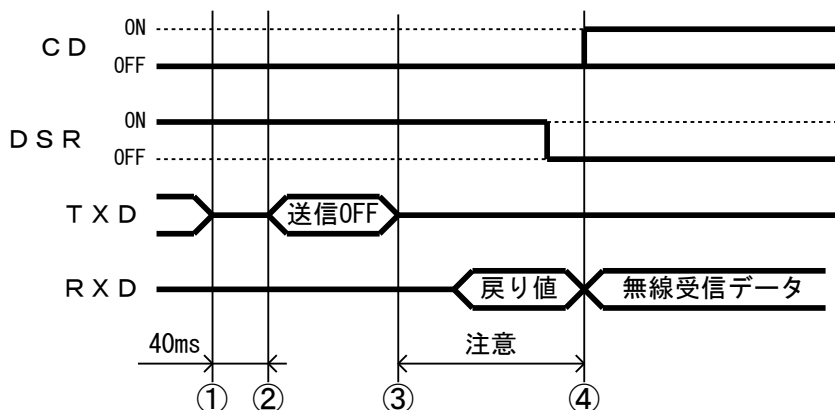
ユニットは、送信キャンセルタイマーで設定した時間が経過しても無線送信状態にセットできなかった場合、「送信ON」コマンドの戻り値として、「エラーレスポンス」を返します。
このような状態を回避するためには、ユニットは「送信ON」コマンドを出力する前に、シリアルインターフェースのCDラインが「OFF」レベルであることを確認する必要があります。
送信キャンセルタイマーは、コマンドで設定します。
初期値は500msに設定されています。

DSRラインが「ON」レベルになると、TXランプ(赤色)が点灯します。



通信例

(2) 送信から受信へ



- ①. ユニットへのデータ入力を止めます。
- ②. 「送信OFF」コマンドを入力します。
- ③. ユニットは、「送信OFF」コマンドが入力されると送信バッファをクリアし、送信機を停止させます。
- ④. ユニットからのコマンド戻り値(正常レスポンス)が返されるか、DSRラインが「OFF」レベルになれば、ユニットは無線受信状態にセットされます。

設定されたチャンネルで電波を受信すれば、CDラインは「ON」レベルになり、CDランプ(緑色)が点灯します。
無線受信したデータは、フロー制御に従い外部機器へ出力します。

外部機器は、ユニットへのデータ入力を止めてから最低40ms 経過後に、コマンドを入力して下さい。この時間内にコマンドを入力すると、ユニット内部で送信データが破棄され、入力された全てのデータを無線送信できません。

コマンドを入力し、ユニットからコマンド戻り値が返されるか、DSRラインが「OFF」レベルになるまでの時間(タイミング図の③~④)は、ユニットにデータを入力しないで下さい。

DSRラインが「OFF」レベルになると、TXランプ(赤色)が消灯します。

● PW
○ CD
○ TX

通信例

【受信設定時にコマンドを使用する場合の注意】

ユニットは、無線受信したデータを外部機器に出力しているときコマンドが入力されると、受信したデータとコマンド戻り値を混在して出力します。このため、外部機器はユニットが出力したデータを「受信データ」か「コマンド戻り値」なのかを判別して処理する必要があります。



ユニットは、コマンドを認識してから戻り値出力を終了するまでの間に無線受信したデータは、ユニット内部で破棄されるため外部機器に出力しません。

シリアルインターフェースのRTSラインが「OFF」レベルにセットされている場合、ユニットはコマンド戻り値のみを外部機器に対して出力し、無線受信したデータは出力しません。この間無線受信したデータは、ユニット内部で全て破棄されます。

RTSラインが「ON」レベルになった時点から、無線受信したデータを外部機器に出力します。
 なお、「フロー制御なし」設定時は、RTSラインは常時「ON」レベルで動作します。

通信例

9-4-4. 通信手順

- (1) ユニットと外部機器間を、シリアルインターフェースで接続します。
- (2) チャンネル設定スイッチ、動作設定スイッチを正しく設定し、ユニットに電源を供給します。

ユニットのPWランプ(赤色)が点灯していることを確認して下さい。

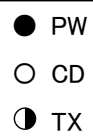


- (3) 電源が供給されると、ユニットは設定されたチャンネルで無線受信状態に設定されます。
(「送信OFF」コマンド実行と同じ状態)
無線受信したデータは、フロー制御に従い全て外部機器へ出力します。

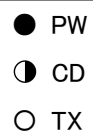
設定コマンドは、無線受信状態で使用します。

- (4) 外部機器からの実行コマンドによって、無線送信／受信が設定されます。
送受信を切り替える場合は、前項「送受信切替方法」の内容で行います。
- (5) ユニット設定を変更する場合は、ユニットを無線受信状態に設定し、設定コマンドを入力します。

無線機の送信／受信状態は、シリアルインターフェースの「DSR」ライン、及びTXランプ(赤色)で確認することができます。



無線受信状態での電波受信状態は、シリアルインターフェースの「CD」ライン、及びCDランプ(緑色)で確認することができます。



運用にあたっての注意事項

10. 運用にあたっての注意事項

●無線受信データの出力について

ユニットは、無線受信したデータをそのまま外部機器に対して出力します。

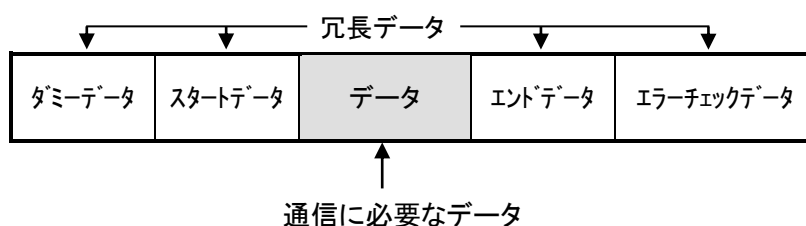
無線受信したデータに対する「エラー検出機能」や「エラー訂正機能」はありません。

このため、送信側ユニットが無線送信したデータ以外にも、ノイズ等を受信した場合は正規のデータ以外のデータが出力されます。

このような場合、使用するシステムによっては、外部機器間で通信するデータのフォーマットを定めておき、受信する側の外部機器はフォーマット以外のデータを処理しない等の対策が必要となる場合があります。

●通信フォーマットの例

送信側は、下図のようなフォーマットでデータを送ります。



受信側は、ダミーデータ以降のデータ(スタート/データ/エンド/エラーチェック)がフォーマット通りに全て受信できた場合のみ、通信に必要なデータを処理します。

フォーマット以外のデータを受信した場合は、無効にしなければなりません。

【参考】ダミーデータについて

データを送信する前の無線データ論理は不定となっている為、先頭データは通信エラーが発生しやすい状態になっています。その通信エラーから復帰するためにダミーデータが必要となります。

ダミーデータに「FFh」(7bitデータ時は「7Fh」)を5バイト程度付加して下さい。

ダミーデータに「00h」を使用すると通信エラーから復帰しにくい傾向がありますので使用しないようにして下さい。

故障と思う前に

11. 故障と思う前に

●全般

現象	原因と対策
PWランプが点滅している	<p>ユニット異常が発生しています。 そのまま使用することはできません。 弊社までご連絡下さい。</p>
PWランプが点灯しない	<p>電源が供給されていない。 電源を供給して下さい。→10ページ COMコネクタから電源を供給する場合は、電源コネクタには何も接続しないで下さい。電源コネクタにプラグを挿入すると、COMコネクタの電源入力端子はユニット内部で切り放されます。→10ページ 本機には電源保護回路が内蔵されており、保護回路が動作した場合は電源供給時でもPWランプが消灯します。 速やかに電源供給を止め、数分待ってから再供給して下さい。 再供給してもPWランプが点灯しない場合は、弊社までご連絡下さい。</p>
通信できない	<p>外部機器との接続が正しく行われていない。 正しく接続して下さい。→10ページ シリアルインターフェースの設定が、外部機器との通信条件に一致していない。 通信条件を正しく設定して下さい。→7ページ 通信チャンネルが一致していない。 異なる通信チャンネルでは通信できません。 設定を確認して下さい。→6ページ コマンドによりチャンネルを変更した場合は、設定値を確認して下さい。 →21ページ/24ページ シリアルインターフェースのRTSラインが「OFF」レベル、またはオープン状態(未接続)になっている。 フロー制御により無線受信データは出力しません。 RTSラインを「ON」レベルにセットして下さい。 →13ページ 外部機器でRTSラインを制御できない場合やRTSラインがない場合は、「フロー制御なし」設定でご使用下さい。 →13ページ</p>

故障と思う前に

現象	原因と対策
正しいデータが送受信できない	シリアルインターフェースのCTSラインを無視して送信データを入力した。 →13ページ
	フロー制御を無視してデータ入力を行うと、データの一部が抜ける場合があります。通常はフロー制御を行いデータ通信を行って下さい。 →13ページ
	シリアルインターフェースの設定が、外部機器との通信条件に一致していない。 通信条件を正しく設定して下さい。→7ページ
	ユニットでストップビット長を「2ビット」に設定し、外部機器側のストップビット長を「1ビット」に設定している場合、通信可能となる場合があります。
	データ以外のノイズ等を受信している。 設置環境を確認し、ノイズ発生源からできるだけ離して設置して下さい。→9ページ
通信する外部機器間で通信フォーマットを定め、フォーマット以外のデータは処理しない等の対策を行って下さい。 →45ページ	

●送信専用設定時

現象	原因と対策
CDランプが点灯していて無線送信できない	CDランプ点灯時はキャリアセンス機能により無線送信できません。 →17ページ
	CDランプが消えるように通信チャネルを変更するか、ユニット設置場所を変更して下さい。→6/9ページ
コマンドが使用できない	送信専用設定でコマンドは使用できません。 無線通信設定を、送信専用以外に設定して下さい。 →8ページ

故障と思う前に

●送受信自動切替設定時

現象	原因と対策
通信できない	シリアルインターフェースのDTRラインが「コマンドモード」にセットされている。 コマンドモードでのデータ通信はできません。DTRラインを「通信モード」にセットして下さい。→30ページ
コマンドが無線送信される	シリアルインターフェースのDTRラインが「通信モード」にセットされている。 通信モードでは、ユニットに入力されたデータは全て無線送信します。DTRラインを「コマンドモード」にセットして下さい。→30ページ
入力したデータが無線送信されない	送信キャンセルタイマーにより送信バッファがクリアされた。 タイマー設定値を変更して下さい。→22ページ
入力したデータが無線送信されない コマンドによる設定ができない	ユニットモード変更後、続けて送信データやコマンドを入力した。 モード変更とデータ入力のタイミングを確認して下さい。 →30ページ
連続してデータを入力しても無線送信／受信が頻繁に切り替わる	送信タイムアウトタイマーにより、受信状態に戻っている。 タイマー設定値を変更して下さい。→23／32ページ 外部機器の処理速度によっては、連続してデータ送信を行ってもタイマー初期設定値以上の間データ送信を行わない場合があります。

故障とと思う前に

●送受信外部切替設定時

現象	原因と対策
DTRラインを「送信状態」に設定しても無線送信状態にならない。 (DSRラインが「OFF」レベルのまま)	CDランプが点灯していると、キャリアセンス機能により無線送信を行いません。 CDランプが消えるように通信チャネルを変更するか、ユニット設置場所を変更して下さい。→6/9ページ
コマンドが無線送信される	無線機が送信状態に設定されている。 無線送信状態ではユニットに入力されたデータは全て無線送信します。DTRラインを「無線受信」セットして下さい。 →34ページ
入力した送信データの一部が抜けて無線送信される	DTRライン切替後、続けて送信データを入力した。 送信データ入力後、続けてDTRラインを切り換えた。 DTRライン切替とデータ入力のタイミングを確認して下さい。 →34～36ページ
正しいデータを受信できない	無線受信データ出力中にコマンドを入力した コマンド入力後、戻り値を返すまでの間は受信データを出力せず、ユニット内部で破棄するため、受信データの一部が抜けて出力されます。 →37ページ

●送受信コマンド切替設定時

現象	原因と対策
正しいデータを送受信できない	無線受信データ出力中にコマンドを入力した。 コマンド入力後、戻り値を返すまでの間は受信データを出力せず、ユニット内部で破棄するため、受信データの一部が抜けて出力されます。 →43ページ
	バイナリデータを入力した。 データ中に'ESC'[1Bh]が含まれていると、コマンドと認識されデータが抜ける場合があります。→39ページ
	実行コマンド入力後、続けてデータを入力した。 コマンド入力時のタイミングを確認して下さい。 →40～42ページ

メンテナンス

12. メンテナンス

正常な状態でご使用中に、万一異常が確認されたら

製品名・製造番号・使用環境
 接続している外部機器
 異常発生までの操作手順
 具体的な発生内容など

をお買い上げの販売店、または弊社営業部までお知らせ下さい。

13. 保証について

本規定はお買い上げになられた製品を安心してご利用いただけるよう出荷後の保証について弊社が定めたものです。弊社製品が故障した場合は、この規定に基づき修理・交換いたします。

■保証期間

保証期間は他に定めのない限り弊社からの製品出荷後13か月となります。

保証期間内は、保証規定の定めにより弊社にて無償修理致します。

保証期間中の修理やアフターサービスについてご不明な場合は、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。

■保証範囲

上記範囲内に当社の責任による故障が発生した場合は、無償での代替品との交換または修理をさせていただきますので、お買い上げの販売店、または弊社営業部にお申し出下さい。なお、代替品との交換または修理を行った場合の保証期間は対象製品の当初出荷日から13か月又は代替品出荷から6か月のいずれか遅く訪れる日までとします。また保証範囲は、本製品のハードウェアに限らせていただきます。

保証期間内においても以下の各号に該当する場合には保証の対象外とさせていただきます。

1. お客様による輸送・移動時の落下、衝撃等、お客様のお取扱いが適正でないために生じた故障・損傷の場合。
2. お客様による本体の分解や改造による故障の場合。
3. 火災・地震・水害等の天災地変および異常電圧による故障・損傷の場合。
4. 本製品に接続している当社指定機器以外の機器の故障に起因する故障の場合。
5. 本体以外の付属品(ACアダプター、アンテナ、接続ケーブル等)は含みません。
6. 弊社以外で修理・調整・改良した場合。
7. 消耗品や寿命品(バッテリー含む)の交換の場合。

消耗品・寿命品には下記の商品が含まれます。

- ① 各種スイッチ類(リミットスイッチ、押しボタンスイッチ等)
- ② 電池・バッテリー(乾電池、ボタン電池等)
- ③ その他使用により消耗・寿命があるもの

1. 本取扱説明書に記載された使用方法及び注意事項に反するお取扱いによって生じた故障の場合。

保証について

■初期不良について

製品出荷日より起算し30日以内を製品初期不良期間とします。期間内にお買い上げの販売店、または弊社営業部にご送付いただき、製品確認後、初期不良とみなされた場合は新品交換または修理対応を無償にて行います。

初期不良の場合、送料は弊社にて負担させていただきます。但し、日本国内の送料に限らせていただきます。

日本国外でご購入及びお買い上げいただいた場合の海外輸送費・保険料・関税等の掛かる費用については別途協議の上、決定することとします。

■免責事項

本製品の故障や障害、その使用によって生じた直接的・間接的な損害、金銭的損失については一切の責任を負いません。

■有償修理対応期間

予備部品の在庫が弊社にある場合に限り、保証期間終了後であっても本製品に対し、生産中止後5年間は有償にて修理対応致します。但し、使用部品の廃止等やむを得ない理由により代替部品の使用又は代替機により対応させていただくことがあります。

■その他

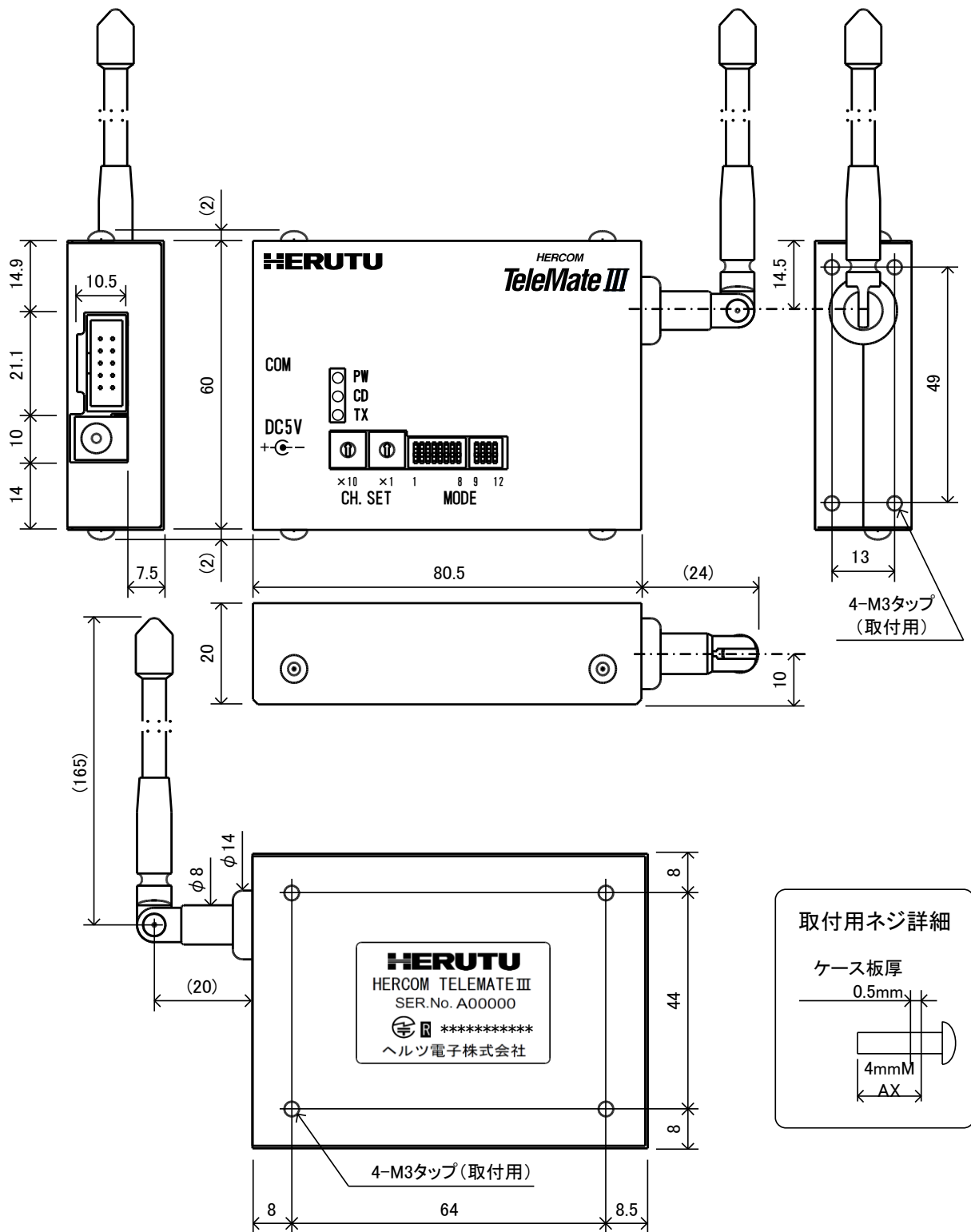
●保証期間に関係なく、修理は調整等測定機器類の必要上、弊社への持ち込み修理を原則とし、持ち込み時に発生する送料等はおお客様の負担とさせていただきます。なお、出張修理を行う場合、または保証期間中に代替機が必要な場合は、有償にて承りますのでお買い上げの販売店または弊社営業部までご相談下さい。

●修理受付後、弊社技術部門において障害の再現できない場合は、交換・修理を致しかねる場合があります。また、障害の再現をするための技術調査費用を別途請求する場合があります。

●弊社WEBSITE上及び弊社が提供しているカタログ、マニュアル又は技術資料、その他の資料に記載されている本製品の情報は、お客様にお断りなく変更される場合がございますので、あらかじめご了承ください。

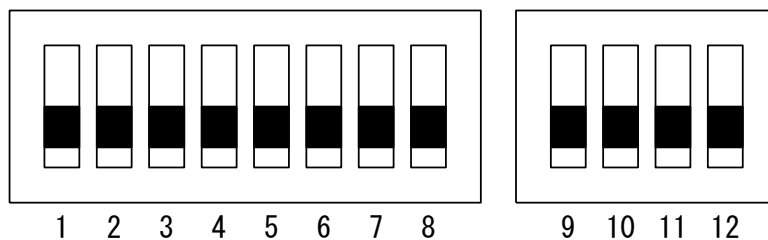
付-1. 製品外観寸法

付-1. 製品外観寸法



付-2. 動作スイッチ一覧

付-2. 動作スイッチ一覧



スイッチNo.	機 能	OFF	ON															
1	ストップビット長	2ビット	1ビット															
2	パリティビット	なし	あり															
3	データ長	8ビット	7ビット															
4	有効パリティ	偶数(even)	奇数(odd)															
5	フロー制御	あり	なし															
6	DTRライン論理	ノーマル	リバース															
7 8	送受信切替	<table border="1"> <thead> <tr> <th>7</th> <th>8</th> <th>設 定</th> </tr> </thead> <tbody> <tr> <td>OFF</td> <td>OFF</td> <td>自動切替</td> </tr> <tr> <td>OFF</td> <td>ON</td> <td>外部切替</td> </tr> <tr> <td>ON</td> <td>OFF</td> <td>コマンド切替</td> </tr> <tr> <td>ON</td> <td>ON</td> <td>送信専用</td> </tr> </tbody> </table>		7	8	設 定	OFF	OFF	自動切替	OFF	ON	外部切替	ON	OFF	コマンド切替	ON	ON	送信専用
7	8	設 定																
OFF	OFF	自動切替																
OFF	ON	外部切替																
ON	OFF	コマンド切替																
ON	ON	送信専用																
9	テストデータ送信	しない	する															

出荷時は、全て「OFF」(スイッチ下側)に設定されています。

付-3. コマンド一覧

付-3. コマンド一覧

コマンド詳細事項は、18ページからの「8. コマンド」を参照して下さい。

●コマンドフォーマット

ヘッダ	コマンドコード	パラメータ	デリミタ
'ESC'			'CR'

1 1 0~3 1 (バイト数:可変長)

●フォーマット詳細

コマンド名	コマンドコード	パラメータ	パラメータ単位	本文解説ページ
通信チャンネル設定	"C"	"01"~"40"	チャンネル	21
送信キャンセルタイマー 設定	"U"	"000" "005"~"999"	100ms	22
送信タイムアウト タイマー設定	"E"	"000"~"999"	10ms	23
送信ON	"T"	なし		25
送信OFF設定	"R"	なし		25

●パラメータ設定値の控えとしてご使用下さい。

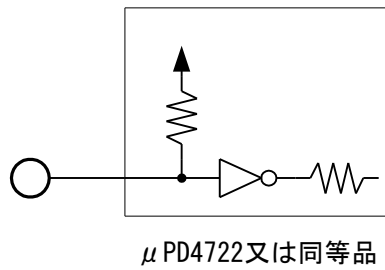
コマンド名	コマンドコード	パラメータ	パラメータ単位	設定値
通信チャンネル設定	"C"	"01"~"40"	チャンネル	
送信キャンセルタイマー 設定	"U"	"000" "005"~"009"	100ms	
送信タイムアウト タイマー設定	"E"	"000"~"999"	10ms	

付-4. 入出力回路構成

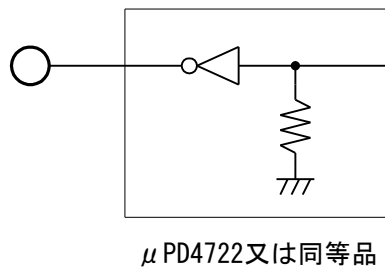
付-4. 入出力回路構成

シリアルインターフェース部 入出力回路構成

●入力(TXD・DTR・RTS)



●出力(CD・RXD・DSR・CTS)





ヘルツ電子株式会社

HERUTU ELECTRONICS CORPORATION

〒433-8104 静岡県浜松市北区東三方町 422-1

(営業部) TEL. 053-438-3555 FAX. 053-438-3411

ホームページ <https://www.herutu.co.jp> E-mail info@herutu.co.jp