

取扱説明書

双方向無線データ通信モデム FRH - SD06T - A



Futaba® FRH - SD06T - Aを
お買い上げ頂きありがとうございます。

注意


- ・本製品をご使用になる前に、必ずこの取扱説明書をよくお読みください。特に、設置、取り扱い、および操作説明などにおける指示・警告事項（▲のついている説明事項）は安全上の重要な項目です。お読みの上、正しくお使いください。
- ・お読みになったあとは、いつでもみられる所に必ず保管してください。
- ・本製品を譲渡するときには、必ず本製品にこの取扱説明書を添付して次の所有者に渡してください。
- ・本製品は、日本国内の法規に基づいて作製されていますので、日本国内のみで使用してください。
- ・お客様が、本製品を分解して修理・改造すると電波法に基づいた処罰を受けることがありますので絶対に行わないでください。
- ・本製品は技術基準適合証明を受けた無線設備ですので、証明ラベルは絶対にはがさないでください。




双葉電子工業株式会社

警告表示の用語と説明

この取扱説明書では、誤った取り扱いによる事故を未然に防ぐために以下の表示をしています。表示の意味は次の通りです。

 **警告** この表示を無視して誤った取り扱いをすると、人が傷害を負ったり、物的損害の発生が想定される内容が記載されています。

 **注意** お使いになる上での注意や制限などです。誤った操作をしないために、必ずお読みください。

警告

1. 本製品を搭載する機器の安全対策を十分行ってください。
電波の性質上、到達範囲内であってもノイズやマルチパスフェージングなどにより通信不能に陥る場合が考えられます。これらを十分考慮の上でご使用ください。
2. 本製品は水のかかる場所に設置しないでください。
本製品内に水が浸入した場合、機器の誤動作や、破損の原因となります。
3. 本製品を設置する場合は異物（特に金属片）が本機に侵入しないようにしてください。
本製品内に異物が侵入した場合、機器の誤動作や破損の原因となります。
4. 本製品の電源線の配線時は接続する機器の電源を切ってから、配線作業を行ってください。
破損および感電の原因となります。
5. 誤配線のないように注意してください。
機器の破損や誤動作の原因となります。
6. 濡れた手でACアダプタを抜き差ししないでください。
感電の原因となります。
7. 入力電源電圧は指定範囲（DC 3.3V～10V）内で供給してください。
機器の破損や誤動作の原因となります。
8. 本製品を用いて移動体や可動機器を制御する場合は機器周辺の安全確認を行ってから電源を入れてください。
けがや物的損害の原因となります。
9. 本書で指示する安全な操作法および警告に従わない場合、または仕様ならびに設置条件等を無視した場合には動作および危険性を予見できず、安全性を保証することができません。本書の指示に反することは絶対に行わないでください。

注意

1. この取扱説明書の内容については、万全を期しておりますが、万一ご不審な点や誤りなどお気付きの事柄がありましたら、当社窓口にご一報くださいますようお願いいたします。
2. 本製品を医療機器や航空機などには使用しないでください。
もし、ご使用になる場合は当社窓口にご一報くださいますようお願いいたします。
3. 機構部品（電気部品を含む）など当社指定以外の部品を使用した場合には、動作不良および予見不可能な事態を引き起こす恐れがあります。予備部品は必ず当社指定の部品をお使いください。
4. 保証期間内に修理依頼される時は、保証書を必ず添付してください。添付されないと保証書に記載されている保証が受けられなくなります。保証内容については、保証書を参照してください。
5. 本製品を搭載した機器を輸出する場合、輸出貿易管理令に従った手続きを行ってください。本製品は戦略物資には該当しませんが、搭載した機器が戦略物資に該当する場合、通産省の許可を必要とします。なお、本製品は武器、化学兵器等には使用しないでください。
6. 本書の内容の一部または全部を、コピー、印刷あるいは電算機可読型式など如何なる方法においても無断で転載することは著作権法により禁止されています。
7. 運用した結果については1項にかかわらず責任を負いかねますので、ご了承ください。

目次

1 第1章 FRH-SD06T-Aの概要	1
1.1 特長.....	2
1.2 セット構成とオプションパーツ.....	3
1.3 各部の名称と機能.....	4
2 第2章 FRH-SD06T-Aの設置方法	6
2.1 無線モデム本体の設置.....	7
2.2 FFCケーブルの接続.....	7
2.3 アンテナの接続.....	9
2.4 設置上の注意点.....	11
3 第3章 FRH-SD06T-Aの動作	12
3.1 動作モード.....	13
3.2 データ透過モード.....	14
3.3 パケット送信モード.....	17
3.4 省電力モード.....	24
3.5 周波数グループ.....	26
4 第4章 FRH-SD06T-Aの使用法	29
4.1 電源の投入方法.....	30
4.2 機能の設定方法.....	30
4.3 コマンドの使用法.....	33
4.4 通信方法.....	34
5 第5章 FRH-SD06T-Aのメモリエジスタ	42
6 第6章 FRH-SD06T-Aのコマンド	57
7 第7章 FRH-SD06T-Aの高度な使い方	94
7.1 ヘッダレスパケット送信モード.....	95
7.2 ダイレクト通信モード.....	100
7.3 SW設定による通信パラメータとアドレスの設定方法.....	105
7.4 その他の特殊なモード.....	106
8 第8章 資料	108
8.1 入出力インターフェース.....	109
8.2 信号変換回路.....	110
8.3 インジケータランプ.....	113
8.4 Q & A.....	114
8.5 故障かなと思ったら.....	116
8.6 製品仕様.....	117
8.7 外観寸法図.....	119
8.8 用語集.....	121

第1章

FRH - SD06T - A の概要

特長.....	2
セット構成とオプションパーツ.....	3
標準セット.....	3
オプションパーツ.....	3
各部の名称と機能.....	4

1.1 特長

無線局の免許や資格・申請が不要

サービスエリア

- 屋内環境 半径 60m (設置環境により異なる)
- 屋外環境 300m (見通し距離) ただし、00バンドを除く。

ターミナルとの通信は調歩同期方式で最大38.4kbpsのボーレートをサポート。

スペクトル拡散(DS:直接拡散)通信方式

RCR STD-33およびARIB STD-T66に準拠した2.4GHz帯のスペクトル拡散通信方式(直接拡散(DS)方式)を採用したノイズに強いシステム。

受信ダイバシティ方式

受信ダイバシティ(アンテナ2本使用時)によりマルチパスフェージングに強くなり移動体通信に最適。

双方向通信方式

無線区間の伝送を時分割による半2重パケット通信により、無線モデムが接続されるターミナル間では全2重の双方向通信が可能。

同一エリア内で47回線の通信が可能

- STD-33およびSTD-T66の両方に対応しているので広い周波数帯域が使用可能。
- 任意の周波数に固定して通信したり、複数の周波数(回線)をグループ化して、グループ内でマルチアクセス(空いている回線を自動選択して接続)することが可能。
- 同一エリアで使用する場合には、周波数分割することで
 - ロータリースイッチの設定 : 8回線×4バンド
 - メモリレジスタの設定 : 12回線×4バンド-1(1回線重複)の通信が可能。

N:M等通信形態に対応

外部インターフェイスから無線モデムの通信設定を制御できるコマンド認識機能を備えることで1:1の通信のみならずN:Mのアプリケーションにも対応可能。

リピータ機能内蔵

インターフェイスはTTLレベル及びオープンコレクタ

外部に変換回路を追加することで、RS232C、RS422、RS485に対応可能。

名詞サイズ

ケースサイズ 84(W)×52(D)×13(H)mm(突起部を除く)。

2種類の省電力機能

高周波部休止モードとスリープモードの2種類の省電力モードに対応。

FRH-SD03T/04Tと相互に無線通信が可能

姉妹品のFRH-SD03T(RS232Cインターフェイス)FRH-SD04T(RS422/485インターフェイス)と相互に無線通信が可能。

1.2 セット構成とオプションパーツ

FRH - SD06T - Aは標準のセットとして次のものを用意しています。

1.2.1 標準セット

品名	部品コード	数量
・無線機本体	FRHSD06T02	1
・SMA変換コネクタケーブル	9M08A02301	1
・DC電源ケーブル	AK0711	1
・DC電源コネクタ	S31335	1
・FFCケーブル	AK0780	1
・FFCコネクタ	S31342	1
・取扱説明書	Ti00-001-0	1
・保証書		1

1.2.2 オプションパーツ

品名	部品コード
・つば付きアンテナ	1M38A14401
・ペンシル型アンテナ	1M38A03301
・ダイバシティ平面アンテナ	00301319
・平面アンテナ	00301328
・つば付きアンテナ基台	1M32A01901
・アンテナ延長ケーブル(1m)	1M38A01201
・アンテナ延長ケーブル(2m)	1M38A01301
・アンテナ延長ケーブル(5m)	9M08A02001
(受注生産品)	
・SMA - Lアングルコネクタ	1M38A03201
・SMA変換コネクタケーブル	9M08A02301
・DC電源ケーブル	AK0711
・DC電源コネクタ	S31335
・FFCケーブル	AK0780
・FFCコネクタ	S31342

1.3 各部の名称と機能

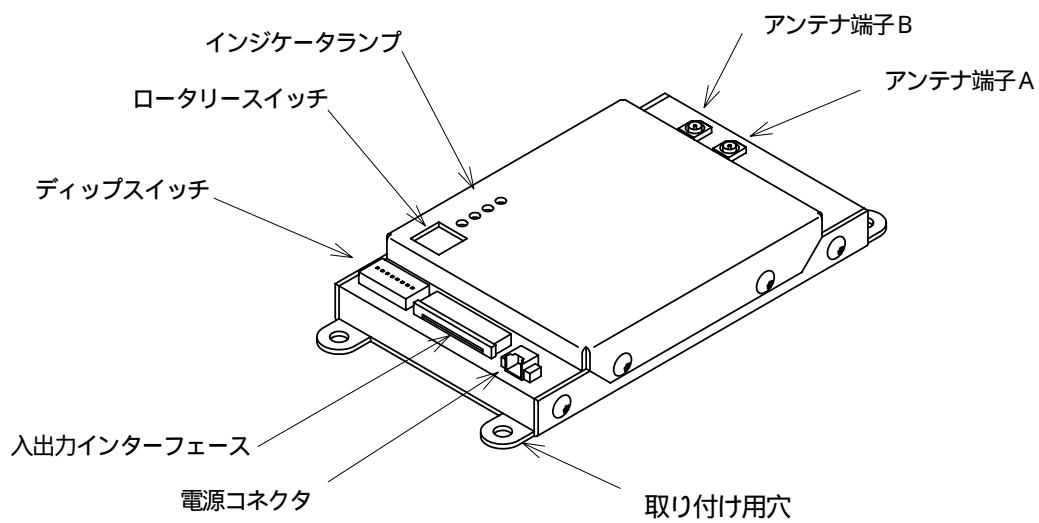


図 1-1： 各部の名称

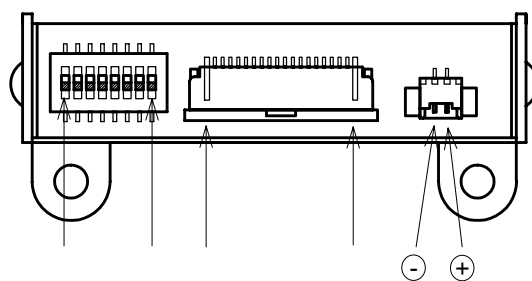


図 1-2： 端子番号など

ディップスイッチ

通信パラメータや、無線回線の動作モードを設定します。

ロータリースイッチ

データ透過モードのスイッチ設定有効モードの時に、運用する周波数グループを設定します。

0 ~ 7が使用可能です。

インジケータランプ

動作表示用のインジケータです。

CO (無線回線接続)、SD (送信)、RD (受信)、PW (電源)の4つのLEDが状況に応じて赤または緑に点灯または点滅します。詳細はp. 113【インジケータランプ】を参照してください。

入出力インターフェース

外部のターミナルと接続します。

送受信データの入出力、電源や回線接続表示の取り出し、電源のON/OFFやハードウェアリセットなどの制御に使用します。

信号はTTLレベルまたはオープンコレクタです。必要に応じて信号変換回路を挿入してください。

入出力用コネクタケーブルを接続します。

電源コネクタ

電源ケーブルを接続します。



注意

本機は電源コネクタに電源を接続しただけでは動作しません。電源のON/OFFは入出力インターフェースの17番ピンでおこないます。

17番ピン 'H'入力で電源ON

'L'入力で電源OFF

アンテナ端子A (送受信)

アンテナを接続します。専用アンテナを使用してください。

アンテナを1本で使用するときは、必ずアンテナ端子Aに接続してください。

アンテナ端子B (受信専用)

ダイバシティ受信用アンテナ端子です。

2本目のアンテナを接続します。

取り付け用穴

本体取り付け用の穴です。M3の小ネジが使用できます。

第2章

FRH - SD06T - A の設置方法

無線モデム本体の設置.....	7
FFCケーブルの接続.....	7
アンテナの接続.....	9
アンテナ1本の場合.....	9
ダイバシティ受信の場合.....	9
つば付きアンテナの固定.....	10
平面アンテナの固定.....	10
設置上の注意点.....	11
他の無線局との混信防止について.....	11
アンテナ設置上の注意点.....	11
複数グループを設置する場合の注意点.....	11

2.1 無線モデム本体の設置

無線モデムを固定する場所は平坦な場所とし、ねじれなどの力が加わらないようにご注意ください。取り付け穴の位置は p. 119【外観寸法図】を参照してください。

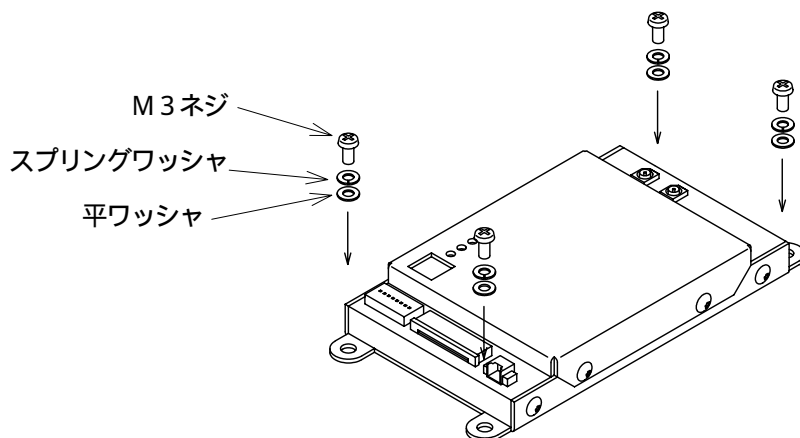


図 2-1: 本体の固定



警告

- ・ 水、油、ほこりや異物（特に金属）が内部に入らないように注意してください。故障の原因になります。
- ・ 本機は精密電子機器です。産業用途を意識した堅牢な設計にはなっていますが、振動の多い場所は避けて設置してください。故障の原因になります。
- ・ 本機は室内で使用するよう設計されています。屋外で使用する場合は、防水や周囲温度に注意し、環境特性の規格の範囲内で使用してください。

2.2 FFCケーブルの接続

通信する機器との接続はFFCケーブルでおこないます。接続方法は下図を参照してください。

通信する機器のインターフェースがRS232CやRS485の場合は信号変換回路が必要になります。信号変換回路の例は p. 110【信号変換回路】を参照してください。

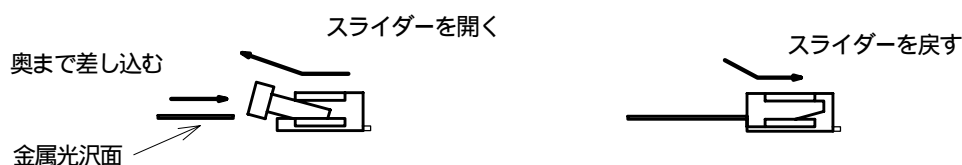


図 2-2: FFCコネクタの使用方法

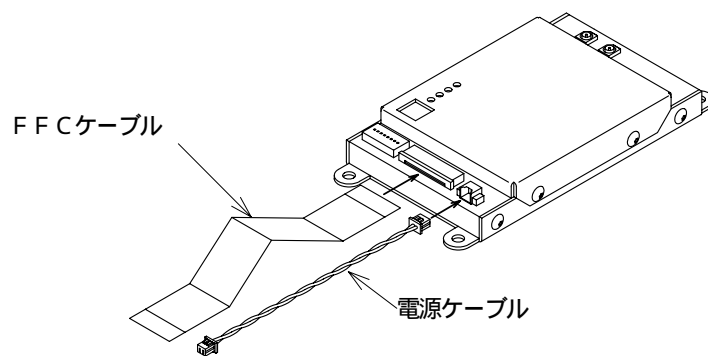


図 2-3： ケーブルの接続

注意

- ・接続する機器（PCやPLCなど）の取り扱い説明書もあわせてお読みください。
- ・FFCケーブルはまっすぐにコネクタに差し込んでください。曲がって差し込むと接触不良の原因になります。
- ・FFCケーブルは振動や曲げ伸ばしを繰り返すことにより断線することがあります。取り付けの際はケーブルを固定することを推奨します。

警告

- ・接続が完了するまで本機及び接続する機器の電源は入れないでください。電源を入れたまま作業をすると予測不可能な動作をし、機器が破損したりけがをするおそれがあります。
- ・電源電圧は指定範囲内（3.3V～10V）でお使いください。機器の破損や誤動作の原因となります。

2.3 アンテナの接続

2.3.1 アンテナ1本の場合

本機を固定して使用する場合などマルチパスの影響が少ない場合はアンテナは1本で使用できます。アンテナは設置方法にあわせてつば付きアンテナまたはペンシルアンテナを選ぶことができます。アンテナを1本で使用する場合は必ずアンテナ端子Aに接続してください。

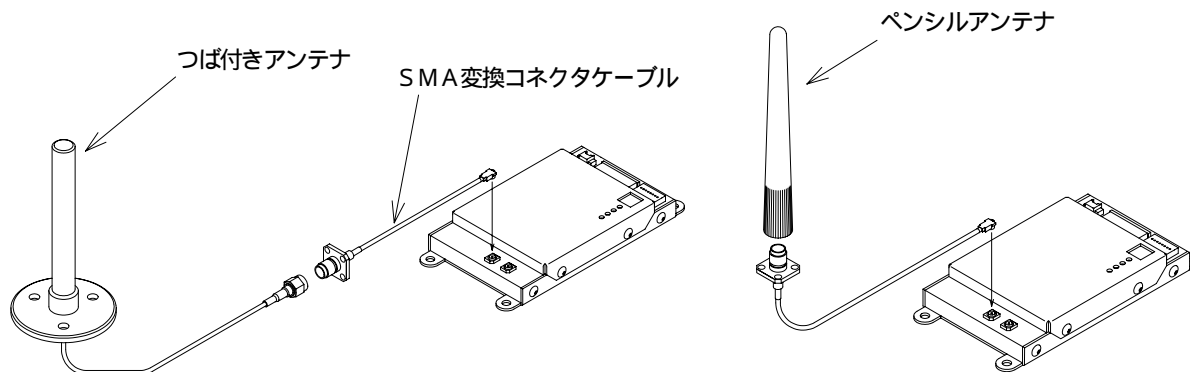


図 2-4：つば付きアンテナとペンシルアンテナ

2.3.2 ダイバシティ受信の場合

本機を移動体に設置するなどマルチパスの影響が大きい場合はダイバシティ受信する事を推奨します。つば付きアンテナを2本使用するか、ダイバシティ平面アンテナを使用することにより、ダイバシティ受信することができます。なお、この機能を使用するにはメモリレジスタ REG19 の設定が必要です。

ダイバシティ平面アンテナのケーブル2本はアンテナコネクタのどちらに接続してもかまいません。しかし、2台以上で使用する場合はすべての無線モデムで揃えてください。

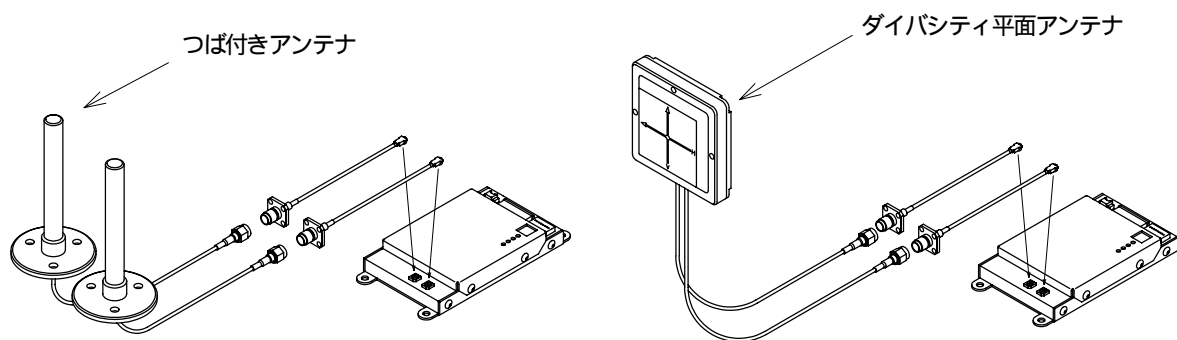


図 2-5：ダイバシティ受信



注意

- ・コネクタを接続する前に異物や汚れが付着していないことを確認してください。
- ・コネクタの締め付けトルクは8 ~ 11.5 kg・cm としてください。
- ・通信モード1 (p . 13【動作モード】参照) ではダイバシティ受信が出来ません。
- ・2本のつば付きアンテナは出来るだけ離して設置してください。(30cm以上) 近づくと効果がなくなります。

2.3.3 つば付きアンテナの固定

つば付きアンテナは専用のアンテナ基台で固定する方法と機器に直接取り付ける方法があります。つば付きアンテナの指向性は図のように垂直に取り付けた場合、水平方向に対し無指向性です。

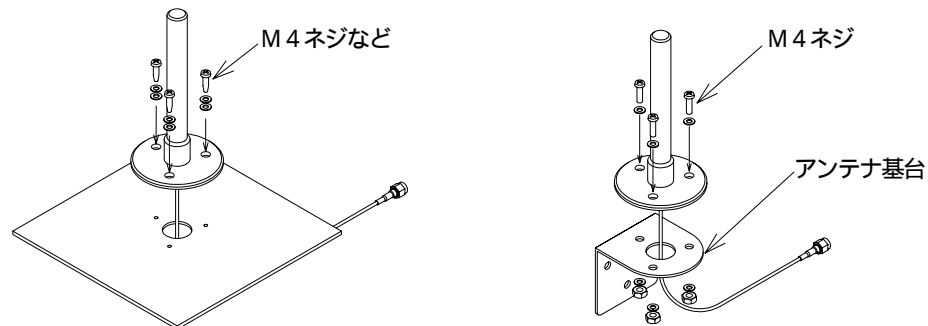


図 2-6：つば付きアンテナの固定

2.3.4 平面アンテナの固定

平面アンテナは背面の影響を受けにくいので金属板に固定することができます。

平面アンテナの指向性は正面（V、Hの刻印のある面）垂直方向に対しおよそ ± 60 度の範囲です。固定するときは通信相手のアンテナに対し正面を向けるようにしてください。

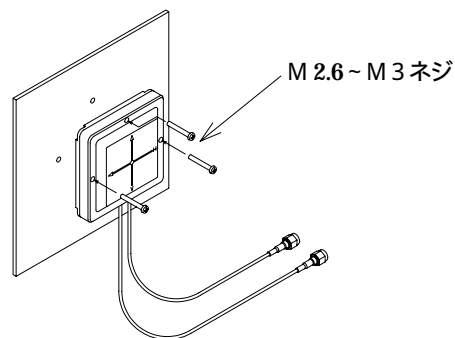


図 2-7：平面アンテナの固定



注意

- ・ つば付きアンテナは屋内用です。屋外に設置する場合は防水ケースに入れるなどの対策が必要です。
- ・ 平面アンテナは防滴構造なので屋外に設置することができますが、雪や氷が付着すると特性が劣化します。なお、なくなれば特性は元に戻ります。

2.4 設置上の注意点

2.4.1 他の無線局との混信防止について

本機の使用する周波数帯域では電子レンジなどの産業・科学・医療用機器のほか、工場の製造ラインなどで使用されている移動体識別用の構内無線局（免許を要する無線局）および特定小電力無線局（免許を要しない無線局）が運用されています。

- ・本機を使用する前に、近くで移動体識別用の構内無線局および特定小電力無線局が運用されていないことを確認してください。
- ・万一、本機から移動体識別用の構内無線局に対して電波干渉の事例が発生した場合は、速やかに使用周波数を変更するかまたは電波の発射を停止した上、当社窓口へご連絡いただき、混信防止のための処置等（たとえばパーティションの設置など）についてご相談ください。
- ・そのほか、本機から移動体識別用の特定小電力無線局に対して電波干渉の事例が発生した場合などでお困りの場合は、当社窓口へご連絡ください。

2.4.2 アンテナ設置上の注意点

- ・本機は2.4GHzの電波を使用していますが、2.4GHzの電波は直進性が強く、反射しやすい特長があります。特に金属製の物体が近くにあると通信距離が短くなったり、極端な指向性がでたりすることがあります。従ってアンテナは周囲の物体からできるだけ離して設置してください。
- ・2.4GHzの電波はマルチパスが発生しやすい特長があります。マルチパスが発生するとアンテナを数10cm動かしただけで通信できなくなる場合もありますので、アンテナの位置は通信状態を確認してから固定することを推奨します。
- ・無人搬送車のような移動体に設置する場合は、マルチパス対策としてダイバシティ受信することを推奨します。（アンテナはオプションです）ダイバシティ受信する場合は、効果を高めるために2本のアンテナはできるだけ（数10cm）離して設置してください。
- ・標準またはオプションで用意しているつば付きアンテナは、室内で使用するよう設計されています。屋外で使用する場合は防水ケースに入れるなどの対策が必要です。
- ・詳しくは別冊「アンテナ設置方法説明書」を参照してください。

2.4.3 複数グループを設置する場合の注意点

- ・本機を同一エリアで複数グループを設置する場合は、干渉を回避するため、異なるグループの無線モデム及びアンテナ同士はおよそ2m以上離して設置してください。
- ・他社製のSS方式の無線モデムを同一エリアで使用する場合は調査が必要な場合がありますのでご相談ください。

第3章

FRH - SD06T - A の動作

動作モード.....	13
通信モード1 (データ透過モード 1)	13
通信モード2 (データ透過モード 2)	13
通信モード3 (パケット送信モード)	13
通信モード4 (リピータモード)	13
通信モード5 (ヘッダレスパケット送信モード)	13
通信モード6 (ダイレクト通信モード)	13
データ透過モード.....	14
ピンポン伝送とARQ機能.....	14
接続モード.....	14
パケット長.....	15
スループットと伝送遅れ.....	15
有線区間のスループット.....	16
パケット送信モード.....	17
パケット送信モードのプロトコル.....	17
同報通信のプロトコル.....	17
送信コマンドと受信ヘッダ.....	18
拡張受信機能.....	19
パケット送信モードの通信時間.....	20
パケット送信モードの注意点.....	23
省電力モード.....	24
アクティブモード.....	24
高周波部休止モード.....	24
スリープモード.....	24
省電力モードの遷移時間.....	25
周波数グループ.....	26
周波数の割り当て.....	26
周波数グループによる運用.....	26
分割方法.....	27
各分割方法の詳細.....	27

3.1 動作モード

FRH-SD06T-Aは6通りの通信モードを設定することができます。構築するシステムにあわせて本機を希望するモードに設定してください。初期設定は通信モード1となっています。

表 3-1：動作モード一覧

モード	プロトコル	機能	パラメータ設定
通信モード1	データ透過モード	モデム	スイッチ
通信モード2			メモリレジスタ
通信モード3	リピータ		
通信モード4		パケット送信モード	
通信モード5	ダイレクト通信モード		モデム
通信モード6			

3.1.1 通信モード1（データ透過モード 1）

- 通信パラメータをスイッチで設定して、【データ透過モード】で通信する方法で、もっとも簡単な通信方法です。
- スイッチで設定できないパラメータはメモリレジスタの初期値で動作するので本機の機能を十分生かすことができませんが、簡単に動作するので1対1通信に適します。

3.1.2 通信モード2（データ透過モード 2）

- 通信パラメータをメモリレジスタで設定し、【データ透過モード】で通信する方法です。
- 通信モード2は1対1や1対Nで、データ量が比較的多く、通信相手の切替えが少ない場合に使用します。
- 通信モード2は通信モード1に比べ、高度な使い方ができます。

3.1.3 通信モード3（パケット送信モード）

- 通信パラメータをメモリレジスタで設定し、【パケット送信モード】で本機をターミナルにつなぐ無線モデムとして使用する方法です。
- 通信モード3は1対NやN対M等で、データ量が比較的少なく、多くの通信相手を短時間で切り替えるような場合に使用します。

3.1.4 通信モード4（リピータモード）

- 通信パラメータをメモリレジスタで設定し、【パケット送信モード】で本機をリピータとして使用する方法です。
- 通信モード4は通信モード3では通信距離が不足する場合に使用します。

3.1.5 通信モード5（ヘッダレスパケット送信モード）

- 通信モード3で必要だった送信コマンドを廃止して、データを直接入力するだけで通信する、【パケット送信モード】の特殊なモードです。
- 通信モード5は1対Nで、データ量が比較的少なく、通信相手の切り替えが少ない場合に使用します。
- 送信コマンドが必要ないので、アプリケーションプログラムの開発が簡単になります。
- 通信モード5の使用方法は通信モード1～通信モード4と大きく異なるので、詳細はp.95【ヘッダレスパケット送信モード】で説明します。

3.1.6 通信モード6（ダイレクト通信モード）

- 入力されたデータをいわゆる「データ」としてではなく、信号の「HiまたはLoの状態」として送る特殊な通信モードです。

- ・データをパケット化する必要がないため伝送遅れが約500 μ sと少ないのが特徴です。
- ・通信モード6は、特にレスポンスを要求される用途に向いています。
- ・通信モード6の使用方法は通信モード1～通信モード4と大きく異なるので、詳細はp.100【ダイレクト通信モード】で説明します。

3.2 データ透過モード

データ透過モードは、通信中は無線回線が1：1で常時接続された状態になり、非常に短い周期で送受信を切替える（ピンポン伝送）ことにより、ターミナル間では見掛け上の全2重通信を実現することができます。ターミナルから入力されたデータは、特殊なコマンドを除きすべてそのまま相手のターミナルに送られます。ターミナル間では全2重でデータを透過していることになるため、特に無線モデムを意識することなく、ケーブルをそのまま置き換えたイメージで簡単に無線通信を実現できます。

データ透過モードはレスポンスの早さが要求される用途や、有線を簡単に無線に変えたいような用途に向いています。

3.2.1 ピンポン伝送とARQ機能

データ透過モードでは、無線区間の送受信を定期的に切替えて交互にデータパケットのやり取りを行い（ピンポン伝送）、ターミナル間では見掛け上の全2重通信を実現しています。無線モデムに入力されたデータはこのパケットに乗せられて相手のモデムに送られます。

各パケットにはターミナルから入力されたデータのほかに誤り検出用のチェックビットが付加されているので、誤りを検出した場合には相手モデムに対して正常なパケットを受信するまで再送を要求します。（ARQ機能）このARQ機能によりターミナルには誤ったデータは送られず、信頼性の高い無線通信ができます。

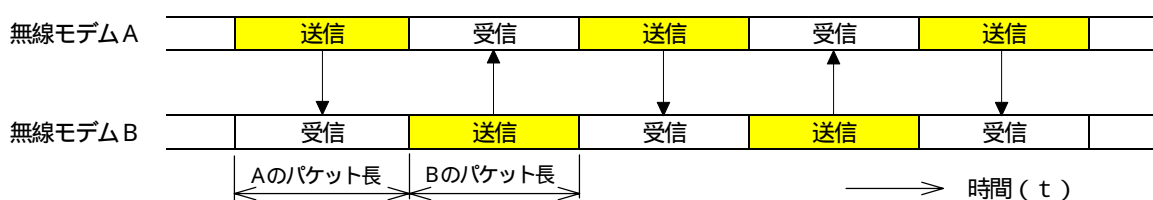


図 3-1：ピンポン伝送

3.2.2 接続モード

データ透過モードでは、無線回線の接続方法が以下の3種類あります。

1. 常時接続モード

1対1で無線回線を常に接続して使用するモードです。ペアとなる無線モデムの電源をONすると自動的に無線回線が接続され、常時接続された状態になります。

2. 自動接続 / 切断モード

データ線（TxD）、制御線（DTR、RTS、DCD）を監視し、信号レベルの変化を検出すると、電波の送出を開始して無線回線の接続を行います。REG12で設定された時間以上通信が行われない場合には無線回線を切断します。通信時間以外は電波を送出したくない場合に使用します。

3. コマンド接続 / 切断モード

回線の接続をコマンドにより行います。CONコマンド、DCNコマンドを使用して、接続 / 切断を行います。アドレスを指定することで複数の通信相手を切り替えることができます。

3.2.3 パケット長

本無線モデムはアプリケーションに応じて4通りの送信パケット長(1パケット内の情報データエリアが16、32、64、128バイト)を設定することができます。パケット長が長いほどパケット内の情報データの比率(符号化率)が高くなりスループットが上がりますが、無線区間の送受信の切替え周期が長くなるため、ターミナルから無線モデムにデータが入力されるタイミングによっては、無線区間の伝送遅れが大きくなる場合があります。パケット長が短い場合は逆にスループットは下がりますが無線区間の伝送遅れが短くなりレスポンスの良い通信ができます。

表 3-2: パケット長

	情報データエリア (バイト)	パケット長 (mS)	符号化率
1	16	8.117	0.32
2	32	10.582	0.48
3	64	15.546	0.65
4	128	25.407	0.79

3.2.4 スループットと伝送遅れ

自局の送信パケット長と相手からの受信パケット長(相手局の送信パケット長)の組み合わせにより、無線区間の送信/受信データの実効スループット、または1バイト転送時の無線モデムの最大伝送遅れは表のようになります。

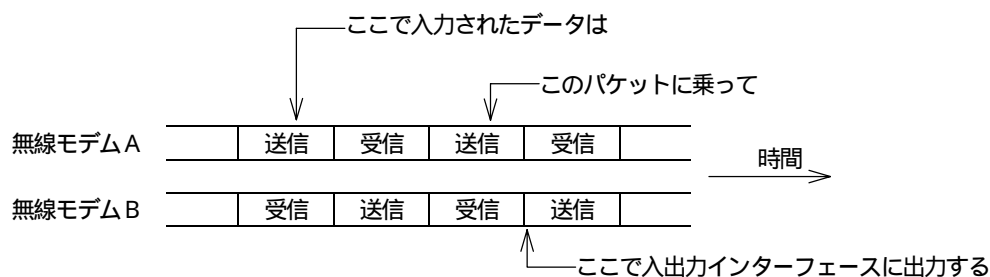


図 3-2: 伝送遅れの説明

表 3-3: スループットと伝送遅れ

送信データエリア (バイト)	受信データエリア (バイト)	送信スループット (kバイト/s)	受信スループット (kバイト/s)	最大伝送遅れ (ms)
16	16	1.00	1.00	24.02
	32	0.87	1.73	26.49
	64	0.68	2.73	31.42
	128	0.48	3.85	41.27
32	16	1.73	0.87	28.95
	32	1.53	1.53	31.42
	64	1.24	2.47	36.34
	128	0.90	3.58	46.20
64	16	2.73	0.68	38.81
	32	2.47	1.24	41.27
	64	2.08	2.08	46.20
	128	1.57	3.15	56.06
128	16	3.85	0.48	58.52
	32	3.58	0.90	60.98
	64	3.15	1.57	65.91
	128	2.53	2.53	75.77

3.2.5 有線区間のスループット

無線区間のスループット以上の速さでデータが入力された場合は、無線モデムのバッファにデータが一時的に保管されます。無線モデムのバッファがいっぱいにならずに連続転送可能な有線区間のスループットは表のようになります。

表 3-4：有線区間のスループット

データエリア (バイト)		スループット(kbps)							
		9ビット/バイト		10ビット/バイト		11ビット/バイト		12ビット/バイト	
送信	受信	送信	受信	送信	受信	送信	受信	送信	受信
16	16	8.99	8.99	9.99	9.99	10.99	10.99	11.99	11.99
	32	7.79	15.58	8.66	17.32	9.52	19.05	10.39	20.78
	64	6.15	24.61	6.84	27.34	7.52	30.08	8.20	32.81
	128	4.33	34.63	4.81	38.48	5.29	42.33	5.77	46.18
32	16	15.58	7.79	17.32	8.66	19.05	9.52	20.78	10.39
	32	13.75	13.75	15.28	15.28	16.81	16.81	18.33	18.33
	64	11.13	22.26	12.37	24.74	13.61	27.21	14.84	29.68
	128	8.06	32.24	8.96	35.83	9.85	39.41	10.75	42.99
64	16	24.61	6.15	27.34	6.84	30.08	7.52	32.81	8.20
	32	22.26	11.13	24.74	12.37	27.21	13.61	29.68	14.84
	64	18.70	18.70	20.78	20.78	22.86	22.86	24.94	24.94
	128	14.17	28.34	15.74	31.48	17.32	34.63	18.89	37.78
128	16	34.63	4.33	38.48	4.81	42.33	5.29	46.18	5.77
	32	32.24	8.06	35.83	8.96	39.41	9.85	42.99	10.75
	64	28.34	14.17	31.48	15.74	34.63	17.32	37.78	18.89
	128	22.81	22.81	25.34	25.34	27.87	27.87	30.41	30.41

例

ターミナルソフトの設定を(データ長8ビット、1スタートビット、1ストップビット、パリティなし)に設定した場合、1バイトの転送に必要なビット数は10ビットになります。送信パケットのデータエリアを64バイト、受信パケットのデータエリアを32バイトとすれば、スループットはそれぞれ

送信 24.74 kbps

受信 12.37 kbps

となります。



注意

・有線区間のボーレートは無線区間のスループット以上にも設定できますが、その場合はフロー制御を行わないと無線モデムのバッファがオーバーフローする可能性があります。

3.3 パケット送信モード

パケット送信モードは、無線モデムを制御するコマンドを利用して半2重のパケット通信を行なうモードです。パケットにアドレスを付加して送信する事により、相手モデムを選択して通信を行なうことができるので、1:NやN:Mのアプリケーションに向いています。

パケット送信モードでは、常時は受信可能状態で待機しています。ターミナルから送信コマンドが入力されると、キャリアセンス終了後、メッセージを宛先モデムに送信します。

本モードでは無線モデムをリピータとして使用し、通信エリアを拡大することができます。

3.3.1 パケット送信モードのプロトコル

パケット送信モードでは通信相手のモデムにデータを送信後、相手モデムからACK（データを正しく受け取った事を伝える情報）の返事を受け取ることで通信の確認を行なっています。

送信側ではデータ送信後ACKの返信を待ち、ACKを受信すると送信成功と判断して「P0」レスポンスを出力します。ACKが受信できなければACKを受信するまであらかじめ設定された再送回数の範囲内で再送信します。再送中にACKを受信すれば送信成功となり、受信できなければ送信失敗になり「N1」レスポンスを出力します。



図 3-3 : パケット送信のプロトコル

3.3.2 同報通信のプロトコル

パケット送信モードでは、宛先アドレスを255に設定することで複数のモデムに同報通信を行なうことができます。ただし、同報通信ではACKの返信は行われないので、送信側ではすべての受信側が正常に受信できたかどうか判断できません。

同報通信では、送信側はあらかじめ設定された再送回数 + 1 回の送信を行い、正常終了のレスポンス (P0) をターミナルに出力します。受信側では、データを正常に受信するとACKの返信は行わずにデータをターミナルに出力します。正常データを受信した後の再送データは、同一パケットと判断してターミナルへは出力しません。

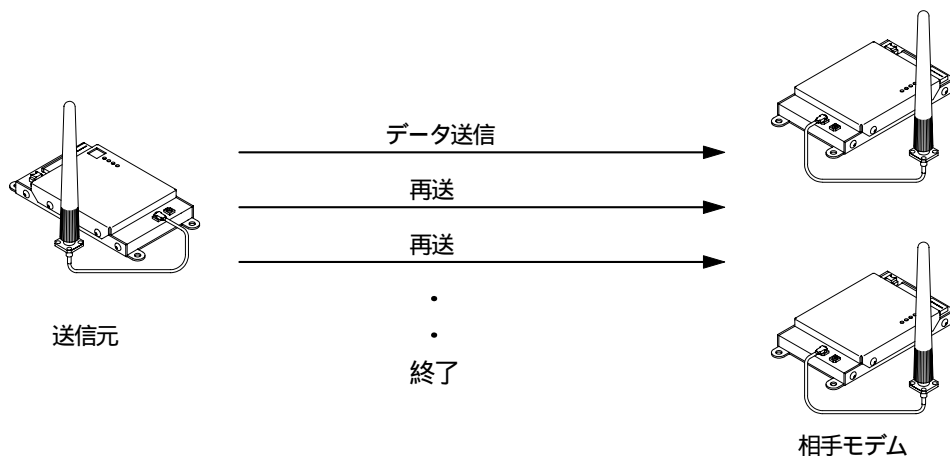


図 3-4 : 同報通信のプロトコル

3.3.3 送信コマンドと受信ヘッダ

パケット送信モードで使用する送信コマンドは、テキスト/バイナリ、リピータを経由する/しないで4種類あります。受信データのターミナルへの出力形式も送信コマンドに対応して4種類あり、ターミナルは受信ヘッダからデータ形式および通信経路を知ることができます。

表 3-5 : 送信コマンドと受信ヘッダの対応

送信コマンド	受信ヘッダ	機能
TXT	RXT	テキストデータ送信
TBN	RBN	バイナリデータ送信
TXR	RXR	リピータ経由テキストデータ送信
TBR	RBR	リピータ経由バイナリデータ送信

ターミナルから無線モデムへの送信データ入力フォーマットと、それに対する無線モデムからターミナルへの受信フォーマットは以下のとおりです。

1. テキストデータ送信

送信 @TXX [宛先アドレス] {送信元アドレス} [メッセージ]^{C_RL_F}
 受信 RXT [送信元アドレス] {宛先アドレス} [メッセージ]^{C_RL_F}

2. バイナリデータ送信

送信 @TBN [宛先アドレス] [メッセージバイト数] {送信元アドレス} [メッセージ]^{C_RL_F}
 受信 RBN [送信元アドレス] [メッセージバイト数] {宛先アドレス} [メッセージ]^{C_RL_F}

3. リピータ経由テキストデータ送信

送信 @TXR [リピータアドレス] [宛先アドレス] {送信元アドレス} [メッセージ]^{C_RL_F}
 受信 RXR [リピータアドレス] [送信元アドレス] {宛先アドレス} [メッセージ]^{C_RL_F}

4. リピータ経由バイナリデータ送信

送信 @TBR [リピータアドレス] [宛先アドレス] [メッセージバイト数] {送信元アドレス} [メッセージ]^{C_RL_F}
 受信 RBR [リピータアドレス] [送信元アドレス] [メッセージバイト数] {宛先アドレス} [メッセージ]^{C_RL_F}

ここで

@マーク : コマンドヘッダ
^{C_RL_F}マーク : ターミネータ
 宛先アドレス : メッセージを送る相手モデムのアドレス (000 ~ 239、255)
 送信元アドレス : メッセージを送信したモデムのアドレス (000 ~ 254)
 リピータアドレス : 経由する(した)リピータのアドレス (000 ~ 239)
 メッセージバイト数 : メッセージのバイト数
 メッセージ : 任意のデータ (255バイト以下)
 { }内のアドレス : RS485対応モードの時に使用します。



注意

- ・テキストデータ送信ではメッセージの中にCRLFコードが含まれる場合はそこでメッセージが終了と判断し、それ以後のデータは送信されません。CRLFコードが含まれる場合はバイナリデータ送信を使用してください。
- ・メッセージデータの中にコマンドヘッダが含まれる場合はそれ以後のデータをコマンドと認識しコマンドエラーになります。コマンドヘッダが含まれる場合はメモリレジスタREG15【コマンド認識インターバル】の設定が必要です。

3.3.4 拡張受信機能

拡張受信機能とは、パケット送信モード（ヘッダレスパケット送信モードを含む）において、コンテンション型で使用了した場合で、偶然同時送信になった場合に、再送を繰り返してレスポンスが低下したり、送信失敗になったりすることを防止する受信機能です。メモリレジスタREG19：ビット3で設定します。

3.3.4.1 拡張受信機能の動作

通常の実受信機能ではキャリアセンス中に相手のメッセージを受信しても最後まで受信せずに再びキャリアセンスを繰り返しますが、拡張受信機能はキャリアセンス中に受信したら最後まで受信してACKを返し、その後に再びキャリアセンスに戻ります。

拡張受信機能が有効なとき同時送信が生じた場合、次のように動作します。

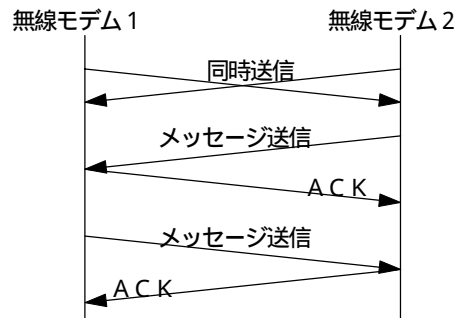


図 3-5：拡張受信の動作

1. 無線モデム1と無線モデム2が同時送信します。
2. 両方の無線モデムはACKを待ちますが、タイムアウトします。
3. ランダム時間経過後にキャリアセンスして、先に終了した方（この場合無線モデム2）がメッセージを再送します。
4. 無線モデム1はキャリアセンス中にメッセージの再送を受けたので、最後まで受信し、ACKを返します。
5. 無線モデム1は再びキャリアセンスし、今度はメッセージを送信します。
6. 無線モデム2はACKを返して通信を終了します。

3.3.4.2 使用上の注意点

以上の動作から分かるように、無線モデム1の有線区間への出力は次のようになります。

$P1^{C_{R^L}L_F}$	送信コマンド受付レスポンス
$RXT002 \dots C_{R^L}L_F$	メッセージ出力
$P0^{C_{R^L}L_F}$	送信成功レスポンス

このようにコマンドレスポンスP1とP0の間にメッセージが出力されますので、このことを考慮してアプリケーションソフトを開発していただく必要があります。ヘッダレスパケット送信モードで使用する場合は、P1やP0のレスポンスはできませんので、この問題は考慮する必要はありません。

3.3.5 パケット送信モードの通信時間

3.3.5.1 通信のシーケンス

パケット送信モードの通信シーケンスとそれぞれに要する時間は以下のようになります。

1. 送信コマンドの入力

送信コマンドの入力時間はターミナルと無線モデム間の通信パラメータで決定されます。関連するパラメータは以下の通りです。

1. 伝送レート (300 bps ~ 38400 bps)
2. データ長 (7 または 8 ビット)
3. パリティビット (有りまたは無し)
4. ストップビット長 (1 または 2 ビット)
5. スタートビット長 (1 ビット固定)

例として、伝送レートを 9600 bps、1 スタートビット、データ長 8 ビット、1 ストップビット、パリティ無しとすると、1 ビットに必要な時間は 104 μ s、1 バイトのデータを送るために必要な時間は 1 バイトが 10 ビットなので 1.04 ms になります。

TXT コマンドで 10 バイトのメッセージデータを送る場合を考えると、送信フォーマットは「@T X T 0 0 1 A B C D E F G H I J」_{R F} となり 19 バイトなので 19.8 ms になります。

2. 送信パケットの生成

送信パケットを生成するための内部処理時間です。メッセージデータの長さ (1 ~ 255 バイト) により異なりますが、128 バイトで 3 ms 以下、255 バイトで 6 ms 以下で終了します。

3. キャリアセンス

他の無線モデムが送信中かどうかを確認するための受信時間です。キャリアセンス時間中にキャリアが検出された場合はランダムウエイト時間経過後に再びキャリアセンスを行います。

4. 無線送信

無線送信時間はメッセージデータのバイト数 (1 ~ 255) により異なりますが以下の式で表すことができます。

$$7.084 \text{ ms} + \text{メッセージバイト数} \times 0.154 \text{ ms}$$

5. ACK 待ち

無線送信終了後に ACK を待つ時間です。直接相手に送信する場合は 5 ms、リピータ経由の通信の場合は「無線送信時間 + 17.2 ms」です。この時間内に ACK パケットのプリアンプを受信できない場合は送信失敗とみなし、再送回数が残っていればランダムウエイト時間待って再びキャリアセンス以後を繰り返します。再送回数が残っていない場合は送信失敗レスポンスを出して送信を終了します。

6. リピータの転送パケット生成

リピータがデータを受信して転送パケットを生成するための内部処理時間です。メッセージデータの長さ (1 ~ 255 バイト) により異なりますが、128 バイトで 3 ms 以下、255 バイトで 6 ms 以下で終了します。

7. ACK (NAK) 送信

正常に受信したことを送信元に知らせるための返信 (ACK)、またはリピータ経由通信の場合で宛先モデムからの ACK が無い場合にリピータが送信元へ返す通信失敗の返信 (NAK) の送信時間です。時間はいずれも 7.084 ms です。

8. ランダムウエイト

キャリアセンスでキャリアが検出された場合または送信失敗して再送信を行う場合に、パケット同士の衝突を防止するためにランダムに設定された時間待ってキャリアセンスを開始します。時間は 0、3、6、10 ms の 4 値を標準としていますが、REG 18 : ビット 6 の設定でさらに広範囲に設定できます。

9. 受信データ出力

受信データの出力時間は送信データ入力時間と同じようにターミナルと無線モデム間の通信パラメータで決定されます。

3.3.5.2 通信時間の例

以下の例は通信パラメータが19200bps、データ長8ビット、1ストップビット、パリティ無しで10バイトのメッセージを送る場合の概かな通信時間を示します。

ケース1．TXTコマンド正常終了

この例はもっとも基本的な通信の例です。

時間	端末1	モデム1	モデム2	端末2	時間
10ms	無線モデムに送信コマンド入力	@TXT.			
3ms	送信パケット生成				
3ms	キャリアセンス				
9ms	無線送信			無線受信	
7ms	ACK受信		RXT..	ACK送信 受信データ出力	9ms
2ms	レスポンス	PO			
合計 34ms					

ケース2．TXTコマンド再送1回で正常終了

この例は再送を1回行った場合です。ACKを待ちますが応答がないため再送のルーチンに入ります。再送のルーチンではパケットの衝突を防止するために10msのランダムウエイト（この場合はREG18：ビット6の拡張は行わず、通常の時間の最大値で計算しています）し、再びキャリアセンスします。その後の動作はケース1と同じです。

時間	端末1	モデム1	モデム2	端末2	時間
10ms	無線モデムに送信コマンド入力	@TXT			
3ms	送信パケット生成				
3ms	キャリアセンス				
9ms	無線送信				
5ms	ACK待ち（応答無し）				
10ms	ランダムウエイト				
3ms	キャリアセンス				
9ms	無線送信			無線受信	
7ms	ACK受信		RXT..	ACK送信 受信データ出力	
2ms	レスポンス	PO			
合計 61ms					

ケース3．TXRコマンド正常終了

この例はリピータ経由の通信の例です。リピータ経由の通信ではリピータがデータを転送するため無線区間の時間が2倍かかります。

時間	端末1	モデム1	リピータ	モデム2	端末2	時間
11ms	無線モデムに送信コマンドを入力		@TXR..			
3ms	送信パケット生成					
3ms	キャリアセンス					
9ms	リピータに無線送信					
3ms	リピータ内部処理					
9ms	リピータより無線送信				無線受信	
7ms	リピータがACK受信			RXR...	ACK送信 受信データ出力	11ms
7ms	リピータからACK受信					
4ms	レスポンス	P2,P0				
合計 56ms						

ケース4．TXTコマンド同報通信正常終了（再送2回）

この例は同報通信の場合です。同報通信では必ず設定回数の再送を行います。相手局はすでに受信済みであれば再送データは端末に対して出力しません。

時間	端末1	モデム1	モデム2	端末2	時間
10ms	無線モデムに送信コマンド入力	@TXT..			
3ms	送信パケット生成				
3ms	キャリアセンス				
9ms	無線送信		同報	無線受信	
5ms	待ち時間		RXT..	受信データ出力	9ms
10ms	ランダムウエイト				
3ms	キャリアセンス				
9ms	無線送信		同報	無線受信	
5ms	待ち時間			同一データのため出力せず	
10ms	ランダムウエイト				
3ms	キャリアセンス				
9ms	無線送信		同報	無線受信	
5ms	待ち時間			同一データのため出力せず	
2ms	レスポンス	P0			
合計 86ms					

3.3.6 パケット送信モードの注意点

3.3.6.1 送信レスポンスの誤出力

パケット送信モードでは相手モデムからACKを受けることにより通信の確認を行なっていますが、もし、受信が正常でACKを返信したにもかかわらず何らかの原因で送信側にACKが返らなかった場合、実際には成功しているにもかかわらず送信側は送信失敗と判断します。この場合の動作は以下のようになります。

再送回数が0に設定されている場合

- <送信側> 送信失敗(N1)のレスポンスをターミナルに出力します。
- <受信側> ACKを返信し、受信データをターミナルに出力します。

再送回数が1回以上に設定されている場合

- <送信側> ACKを受信するまで再送を行ないます。
再送中にACKを受信すれば正常終了(P0)、受信できない場合は送信失敗(N1)のレスポンスを出力します。
- <受信側> ACKを返信し、受信データをターミナルに出力します。
再送データを受信した場合は、ACKのみを返信し、ターミナルへは出力しません。

以上のように再送回数が設定されていればいつかACKを受信できると考えられますが、送信失敗になった場合には受信側ターミナルと送信側ターミナルで認識にずれが発生します。この問題は無線モデム側では対応できませんのでアプリケーションソフト側での対応をお願いします。

3.3.6.2 周波数グループ運用による受信スループットの低下

パケット送信モードで複数の周波数を使用するグループモードを選択した場合、受信スループットが低下し、再送回数を多めに設定しないと送信失敗の確率が非常に大きくなります。グループモードで運用する場合は、再送回数を少なくとも使用する周波数の数の2乗倍以上の回数にしてください。

受信スループットの低下は、複数の周波数を使用するため送信周波数と受信の待ち受け周波数が異なるために発生します。複数の周波数を使用するグループモードを設定した場合、受信側は周波数を順次切替えながら待機しています。また送信側でも周波数を順次切替えながら、ACKを受信するまであらかじめ決められた再送回数+1回の範囲内で再送信します。受信側の周波数切替えは送信側に比べて遅くなるように設定されているため、再送回数を多くすれば送受信の周波数は必ず一致しますが、一致するまでに時間がかかる場合があります。

複数の周波数を使用するのは、特定の周波数が妨害を受けたときに有効ですが、このようにスループット低下の問題が発生します。したがって、パケット送信モードでスループットが要求されるようなアプリケーションでは、周波数を固定して使用することを推奨します。

3.3.6.3 RS485インターフェースの衝突防止

複数の無線モデムをRS485インターフェースで結線した場合、無線モデムの受信データやレスポンスがライン上で衝突する可能性があります。衝突が生じる原因としては、マルチドロップされた複数の無線モデムが同時にデータを受信した場合、グローバルコマンドに対する複数局からのレスポンスなどが考えられます。

衝突が発生する可能性のあるような使い方をする場合は以下のような対策方法があります。

1. マルチドロップされている無線モデムのパケット間インターバル(REG07)をすべて異なる値に設定する。各設定値の差は、有線区間のボーレートで決まる1バイトの転送時間(スタートビットからストップビットまで)よりも大きくする。
2. すべての無線モデムのRS485衝突防止機能(REG23:ビット1)を1にする。
3. パケット間インターバルを最長に設定した無線モデムのRS485衝突防止用定期出力(REG23:ビット2)を1にする。

上記の設定を行うと、すべての無線モデムで出力するデータがない場合は、最長のインターバルを設定した無線モデムがCRコード(ODh)を定期的に出し、各無線モデムのパケット間インターバルの測定開始タイミングを同期させることができます。すると、各無線モデムのパケット間インターバルは異なるように設定してあるため複数局が同時に出力を開始することはなく、また1バイトを超える時間があれば他局のデータ出力中を判断できるため、自局のデータ出力を次回まで待ち、ライン上の衝突を防止することができます。

3.3.6.4 同報通信の再送回数

同報通信では設定された再送回数の再送を必ず行います。相手からすぐに返信が返るようなアプリケーションソフトの場合は再送中に返信が返る可能性があります。再送中は相手からのパケットを受信できません。このような場合は再送回数を適切な値にする必要があります。

3.4 省電力モード

FRH-SD06T-Aは2通りの省電力モードを持っています。バッテリー動作の場合など使用する条件に合わせて設定してください。

3.4.1 アクティブモード

このモードは省電力モードではなく、いつでも送受信可能な状態にあります。電源を投入した時点ではアクティブモードになっています。

3.4.2 高周波部休止モード

このモードは高周波回路の電源を遮断して、制御回路のみが動作しているモードです。制御回路が動作しているためメモリレジスタの設定などは保持されているので、アクティブモードに戻ったときには動作をそのまま継続することができます。また、このモードに入ってもメモリレジスタの参照や設定といった機能は使用できます。

このモードに入るには次の2通りがあります。

(1) コマンドを使用する方法

ROFコマンド：高周波部休止モードに入ります。

RONコマンド：アクティブモードに復帰します。

(2) 入出力インターフェースを使用する方法

16番ピンを‘H’にする：高周波部休止モードに入ります。

16番ピンを‘L’にする：アクティブモードに復帰します。

3.4.3 スリープモード

このモードは高周波回路の電源を遮断した上、CPUの動作を停止するモードです。消費電流は最も小さくなります。このモードではCPUが動作していないため、アクティブモードに復帰したときにはリセットされた状態になります。すなわち、FRQコマンドなど一時的に動作を変更するコマンドはすべて取り消され、一方ではREGコマンドで設定されたメモリレジスタは有効になります。

このモードに入るとアクティブモードへ復帰する以外の動作はできません。

このモードに入る方法は以下の通りです。

REG22：ビット2、ビット3を‘0’にする。

REG23：ビット7を‘1’にする。

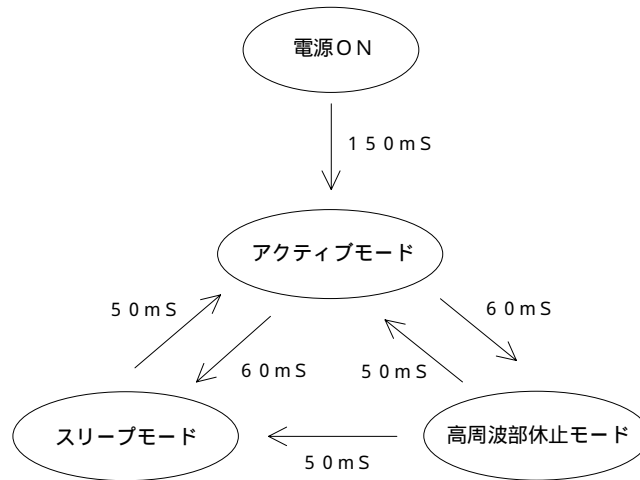
この状態で入出力インターフェースの12番ピンで設定します。

12番ピンを‘L’にする：スリープモードに入ります。

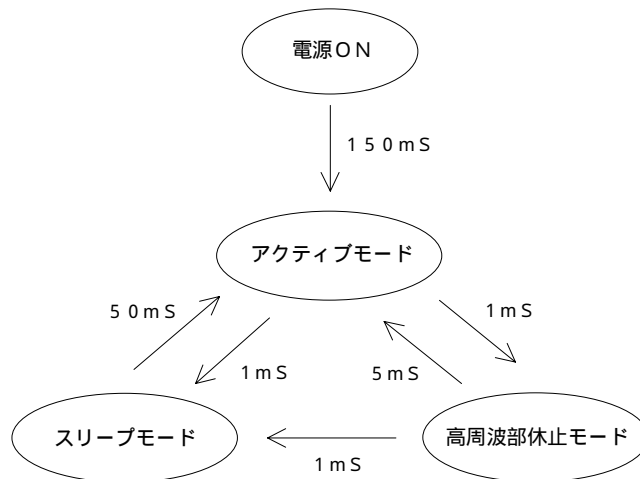
12番ピンを‘H’にする：アクティブモードに復帰します。

3.4.4 省電力モードの遷移時間

データ透過モード



パケット送信モード



3.5 周波数グループ

3.5.1 周波数バンド

本機はRCR STD - 33対応の周波数に1バンド、ARIB STD - T66対応の周波数に3バンドの合計4バンドの周波数バンドを持っています。初期設定はSTD - 33対応の03バンドですが、FBDコマンドで周波数バンドを切り替えることができます。

なお、STD - T66対応の01バンドと02バンドを使用する場合は、移動体識別との混信に注意願います。詳しくはp.11【他の無線局との混信防止について】を参照してください。

3.5.2 周波数の割り当て

それぞれの周波数バンドは1MHzセパレーションで24波を割り当てて運用しています。隣り合う周波数を同一エリアで運用した場合には、電力レベルの差により互いに干渉を受ける可能性があります。特に周波数を固定して使用する場合には、同一エリアでは2MHz以上離れた周波数を使用してください。

周波数バンドが異なると周波数が一致しても通信することはできません。(ダイレクト通信モードを除く) たとえば、02バンドの2472MHzと03バンドの2472MHzは通信できません。

表 3-6 : 周波数の割り当て

周波数番号	周波数 (MHz)			
	03バンド	02バンド	01バンド	00バンド
0	2472.0	2450.0	2426.0	2402.0
1	2473.0	2451.0	2427.0	2403.0
2	2474.0	2452.0	2428.0	2404.0
3	2475.0	2453.0	2429.0	2405.0
4	2476.0	2454.0	2430.0	2406.0
5	2477.0	2455.0	2431.0	2407.0
6	2478.0	2456.0	2432.0	2408.0
7	2479.0	2457.0	2433.0	2409.0
8	2480.0	2458.0	2434.0	2410.0
9	2481.0	2459.0	2435.0	2411.0
10	2482.0	2460.0	2436.0	2412.0
11	2483.0	2461.0	2437.0	2413.0
12	2484.0	2462.0	2438.0	2414.0
13	2485.0	2463.0	2439.0	2415.0
14	2486.0	2464.0	2440.0	2416.0
15	2487.0	2465.0	2441.0	2417.0
16	2488.0	2466.0	2442.0	2418.0
17	2489.0	2467.0	2443.0	2419.0
18	2490.0	2468.0	2444.0	2420.0
19	2491.0	2469.0	2445.0	2421.0
20	2492.0	2470.0	2446.0	2422.0
21	2493.0	2471.0	2447.0	2423.0
22	2494.0	2472.0	2448.0	2424.0
23	2495.0	2473.0	2449.0	2425.0

3.5.3 周波数グループによる運用

本機では周波数を固定して通信を行なうほかに、周波数をグループ化して使用する事ができます。異なるグループを設定したシステム間には同じ周波数を使用しないため、同一エリアで独立して運用することができます。また、各グループ内では設定された複数の周波数の中で、空いている(電波環境の良い)周波数を選択して無線回線を接続します。(マルチアクセス機能) グループ内の周波数のうち、どれか一つでも電波環境の良好な周波数があれば通信できるため、妨害やマルチパスフェージングに強くなります。

逆に複数の周波数を切替えながら受信待機する必要があることから、回線接続時間が若干長くなります。また同一エリアで独立に運用できるシステム数は減少します。アプリケーションに応じて最適な分割方法を設定してください。

3.5.4 分割方法

周波数グループの分割方法（1グループに何波使用するか）と、グループ番号（グループ分けされた個々のグループにつけられる番号）の設定はメモリレジスタREG06で行ないます。

周波数グループの分割方法は以下の8通りがあります。

表 3-7：周波数の分割方法

分割方法	グループ数	設定可能な番号	1グループで使用する周波数（波）
A	1	0	2 4
B	2	0 ~ 1	1 2
C	3	0 ~ 2	8
D	4	0 ~ 3	6
E	6	0 ~ 5	4
F	8	0 ~ 7	3
G	1 2	0 ~ 1 1	2
H	2 4	0 ~ 2 3	1

1. 分割方法Aでは、すべての周波数（2 4波）を使用してマルチアクセスを行ないます。
2. 分割方法Hでは、周波数は固定になります。
3. 動作モード1では、自動的に分割方法Fが設定され、グループの選択はロータリースイッチで行ないます。

3.5.5 各分割方法の詳細

表 3-8：分割方法A（1グループ2 4波モード）

グループ番号	使用周波数番号
0	0から2 3までのすべての番号

表 3-9：分割方法B（2グループ1 2波モード）

グループ番号	使用周波数番号
0	0、 2、 4、 6、 8、 10、 12、 14、 16、 18、 20、 22
1	1、 3、 5、 7、 9、 11、 13、 15、 17、 19、 21、 23

表 3-10：分割方法C（3グループ8波モード）

グループ番号	使用周波数番号
0	0、 3、 6、 9、 12、 15、 18、 21
1	1、 4、 7、 10、 13、 16、 19、 22
2	2、 5、 8、 11、 14、 17、 20、 23

表 3-11：分割方法D（4グループ6波モード）

グループ番号	使用周波数番号
0	0、 4、 8、 12、 16、 20
1	1、 5、 9、 13、 17、 21
2	2、 6、 10、 14、 18、 22
3	3、 7、 11、 15、 19、 23

表 3-12 : 分割方法E (6グループ4波モード)

グループ番号	使用周波数番号
0	0、 6、 12、 18
1	1、 7、 13、 19
2	2、 8、 14、 20
3	3、 9、 15、 21
4	4、 10、 16、 22
5	5、 11、 17、 23

表 3-13 : 分割方法F (8グループ3波モード)

グループ番号	使用周波数番号	グループ番号	使用周波数番号
0	0、 8、 16	4	4、 12、 20
1	1、 9、 17	5	5、 13、 21
2	2、 10、 18	6	6、 14、 22
3	3、 11、 19	7	7、 15、 23

表 3-14 : 分割方法G (12グループ2波モード)

グループ番号	使用周波数番号	グループ番号	使用周波数番号
0	0、 12	6	6、 18
1	1、 13	7	7、 19
2	2、 14	8	8、 20
3	3、 15	9	9、 21
4	4、 16	10	10、 22
5	5、 17	11	11、 23

表 3-15 : 分割方法H (周波数固定モード)

グループ番号	使用周波数番号	グループ番号	使用周波数番号
0	0	12	12
1	1	13	13
2	2	14	14
3	3	15	15
4	4	16	16
5	5	17	17
6	6	18	18
7	7	19	19
8	8	20	20
9	9	21	21
10	10	22	22
11	11	23	23



注意

- ・通信モード1及びメモリレジスタの初期値は分割方法F(8グループモード3波)のグループ0です。
- ・通信モード3～6で通信確認する場合、はじめは分割方法H(周波数固定モード)でお使いください。周波数をグループモードでご使用になるとマルチパスフェージングや妨害電波に対して強くなりますが、スループットが低下したり送信失敗なったりする場合があります。

第4章

FRH - SD06T - A の使用方法

第4章 FRH - SD06T - Aの使用方法	29
電源の投入方法.....	30
機能の設定方法.....	30
ディップスイッチの設定.....	30
ロータリースwitchの設定.....	31
メモリレジスタの設定.....	31
メモリレジスタの初期化.....	32
コマンドの使用方法.....	33
スイッチの設定.....	33
ターミナルソフトの設定.....	33
コマンドの入力方法.....	33
通信方法.....	34
1 : 1で通信する (通信モード1)	34
1 : Nで通信する (通信モード2)	35
1 : Nで通信する (通信モード3)	36
N : Mで通信する (通信モード3)	37
リピータとして使う (モード4)	39
その他の接続形態.....	41

4.1 電源の投入方法

本機は電源スイッチがありませんが、電源ケーブルを接続しただけでは動作しません。電源のON/OFFは入出力ケーブルの17番ピンでおこないます。

- 17番ピン : 'Hi' 入力で電源ON
: 'Lo' 入力で電源OFF

4.2 機能の設定方法

FRH-SD06T-Aが持っている機能は次の4つの方法で設定できます。

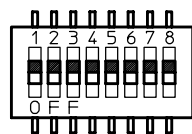
- 1: ディップスイッチ
- 2: ロータリースイッチ
- 3: メモリレジスタ
- 4: コマンド

以下、順に設定方法を説明します。

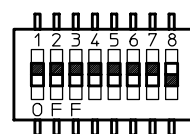
4.2.1 ディップスイッチの設定

ディップスイッチは、入出力インターフェースの通信パラメータ設定を指定します。ディップスイッチの設定は通信モード1で有効になります。通信モード1はディップスイッチのNo.8をOFFにすれば設定されます。

ディップスイッチは黄色のレバーを上にはスライドさせればON、下にはスライドさせればOFFになります。操作はボールペンの先などで行うことができます。



すべてOFFの状態



No. 8 だけONの状態

図 4-1: ディップスイッチ

スイッチの機能と設定内容は以下の表を参照してください。なお、初期設定はすべてOFFになっています。(網掛けで表示)

No. 1 ~ No. 6 の設定はターミナルと無線モデム間の通信パラメータです。

No. 7 はインターフェースの設定です。この機能はメモリ設定有効モードでも機能します。

No. 8 はモードを選択します。スイッチの設定を有効にする場合はOFFに設定してください。

表 4-1: ディップスイッチの設定内容

SW No.	機能	SW ON	SW OFF
1	伝送 レート	伝送レート設定表を参照してください	
2			
3	データ長	7ビット	8ビット
4	ストップビット長	2ビット	1ビット
5	パリティビット	偶数	なし
6	フロー制御	RTS / CTS	XON / XOFF (DC1 / DC3)
7	インターフェース	RS485対応	RS232 / 422対応
8	モード選択	メモリ設定有効モード	スイッチ設定有効モード

表 4-2: 伝送レート設定表

SW No.	伝送レート			
	4800bps	9600bps	19200bps	38400bps
1	ON	OFF	ON	OFF
2	OFF	OFF	ON	ON

4.2.2 ロータリースイッチの設定

ロータリースイッチでは無線回線の周波数グループを設定します。ロータリースイッチの設定は通信モード1で有効になります。通信モード1に設定するにはディップスイッチのNo. 8をOFFにしてください。ロータリースイッチは小型のマイナスインドクタンスドライバーを矢印部分に差し込んでまわすことができます。



図 4-2 : ロータリースイッチ

周波数グループは0～7までの8通りの設定ができます。ペアを組む2台の無線モデムの周波数グループを同一に設定します。周波数グループを変える事で同一エリア内で最大8ペアが同時に使用することができます。



注意

- ・スイッチを操作するときは、無線モデムの電源を切ってから行なってください。
- ・ロータリースイッチの8～Fは特殊なモード専用です。周波数グループの設定では使用しません。

4.2.3 メモリレジスタの設定

メモリレジスタは無線モデムの動作モードや通信パラメータを設定、記憶するレジスタです。メモリレジスタを使用することにより、ディップスイッチやロータリースイッチで設定するよりも詳細な設定ができます。メモリレジスタの設定は通信モード2～通信モード6で有効になります。

このレジスタは書き換え可能な不揮発性メモリで構成されているので、パソコン等で容易に書き換え可能であり、また電源を切ってもその内容は保持されます。この不揮発性メモリの書換え可能回数は約100万回となっています。

4.2.3.1 スイッチの設定

ディップスイッチをメモリ設定有効モードに設定します。設定方法の詳細はp.30【ディップスイッチの設定】を参照してください。

手順1 . ディップスイッチのNo. 8をONにします。No. 8以外はON、OFFどちらでもかまいません。
(スイッチは無効です)

手順2 . ロータリースイッチは0～7のいずれかに設定します。(スイッチは無効です)

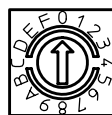
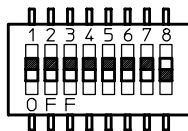


図 4-3 : スイッチの設定例



注意

ロータリースイッチの8～Fは特殊なモード専用です。常時は設定しないでください。

4.2.3.2 ターミナルソフトの設定

手順1 . メモリレジスタを設定するためにはターミナルソフトが必要です。ターミナルソフトを起動し、通信条件を以下のように設定してください。設定方法はターミナルソフトの取扱説明書をご覧ください。

- ・伝送レート : 9600bps
- ・データ長 : 8ビット

- ・ストップビット : 1ビット
- ・パリティビット : なし
- ・フロー制御 : ソフトウェア制御 (XON / XOFF)
- ・ローカルエコー : あり
- ・ターミネータ : キャリッジリターン+ラインフィード

この設定は無線モデムの初期状態に対応しています。 REG 20、21を書換えた場合はターミナルソフトの設定も変更してください。

- 手順2 . 設定ができたならターミナルと無線モデムの間の有線区間が通信できることを確認します。たとえばターミナルから「@ARG^{C_RL_F}」と入力します。無線モデムから全部のメモリレジスタの設定値が返ってくれば正常に通信できています。

4.2.3.3 メモリレジスタの参照と設定

メモリレジスタの参照および設定はREGコマンドを使用します。詳細はp.77【REG : メモリレジスタの参照と設定】を参照してください。

- 手順1 . 例えば参照したいレジスタ番号が00番なら「@REG00^{C_RL_F}」と入力します。
「00H^{C_RL_F}」とレスポンスがあります。(設定値により変わります)
- 手順2 . 次にレジスタ00番を15番地に設定します。「@REG00:015^{C_RL_F}」と入力します。
「P0^{C_RL_F}」とレスポンスがあります。

ここで

- “@”マーク : コマンドヘッダ。以後の文字列はコマンドであることを示します。
- “^{C_RL_F}”マーク : ターミネータ。キャリッジリターン+ラインフィードを示します。

以上で不揮発性メモリの書き換えは終了しました。一度電源を切って再度投入すると書き換えた内容が有効になります。なお、RSTコマンドを使う方法もありますが詳細はp.83【RST : リセット】を参照してください。



注意

- ・メモリレジスタの書換中はP0レスポンスが出力されるまで電源を切らないでください。メモリの内容を破壊する恐れがあります。
- ・もし、メモリの内容が破壊された場合はメモリレジスタを初期化してください。
- ・コマンドの文字列は連続して素早く入力してください。あまりゆっくり(初期設定で5秒以上間をあける)入力するとコマンドエラーになります。

4.2.4 メモリレジスタの初期化

メモリレジスタは、設定を変更してしまった後でも再度工場出荷時の初期値に初期化することができます。初期化する方法は以下の2とおりがあります。

4.2.4.1 ディップスイッチによる初期化手順

- 手順1 . ディップスイッチのNo.1~No.7をOFF、No.8をONの状態電源を投入します。
- 手順2 . 電源がONのままディップスイッチのNo.8をOFFし、再度ONします。
しばらくして電源表示ランプ【PW】が緑に点滅し、メモリレジスタが初期化されたことを示します。
- 手順3 . 一度電源をOFFにするかハードウェアリセット(リセット端子をつかいます)を行うとメモリレジスタの初期化が有効になります。



注意

- ・メモリレジスタの初期化中は、電源表示ランプが緑に点滅するまでは電源を切らないでください。正しく書き換えられません。

4.2.4.2 コマンドによる初期化手順

- 手順1 . ターミナルより「@INI^{C_RL_F}」と入力します。
「P0^{C_RL_F}」とレスポンスがあり、ただちに初期値で動作を始めます。

4.3 コマンドの使用法

FRH-SD06T-Aはターミナルからコマンドを入力することでコントロールが可能です。コマンドを使用することで複数の無線モデムを使った様々なアプリケーションに対応できます。

4.3.1 スイッチの設定

ディップスイッチをメモリ設定有効モードに設定します。設定方法の詳細はp.30【ディップスイッチの設定】を参照してください。

- 手順1. ディップスイッチのNo. 8をONにします。
- 手順2. ディップスイッチのNo. 7を使用するインターフェースに合わせます。
- 手順3. ロータリースイッチは0～7のいずれかに設定します。(スイッチは無効です)



図 4-4 : スイッチの設定例



注意 ・ロータリースイッチは8～Fには設定しないでください。

4.3.2 ターミナルソフトの設定

- 手順1. ターミナルソフトを以下のように設定します。
 - ・伝送レート : 9600bps
 - ・データ長 : 8ビット
 - ・ストップビット : 1ビット
 - ・パリティビット : なし
 - ・フロー制御 : ソフトウェア制御(XON/XOFF)
 - ・ローカルエコー : あり
 - ・ターミネータ : キャリッジリターン+ラインフィード

手順2. ターミナルに無線モデムをつないで無線区間の通信ができることを確認します。例えば「@ARG^C_R^L_F」と入力して、全部のメモリレジスタの設定値が返ってくれば通信ができています。

4.3.3 コマンドの入力方法

- ・無線モデムにコマンドを入力する場合、通常のデータと区別するためにコマンドの先頭にコマンド認識用のヘッダ(コマンドヘッダ)1バイトを付加します。コマンドヘッダは初期値として“@”(40H)が設定されていますが変更することが可能です。
- ・コマンドはアルファベットの大文字(A～Z)で入力してください。小文字(a～z)はコマンドとして認識しませんのでご注意ください。
- ・また、コマンド終結用に2バイトのターミネータを使用します。ターミネータには、“^C_R^L_F”(0DH:キャリッジリターン+0AH:ラインフィード)を使用します。
- ・通信モード1では、コマンドヘッダは無効でブレイク信号によりコマンドを認識します。
- ・通信モード2では、コマンドヘッダが有効となり、メモリレジスタ(REG21:ビット4 およびREG22:ビット7)の設定によりブレイク信号も同時に使用することができます。
- ・通信モード3～6では、コマンドヘッダのみが有効で、ブレイク信号は認識されません。
- ・無線モデムはコマンドを認識するとコマンド処理を実行し、レスポンス付きのコマンドの場合には処理終了後にターミナルにレスポンスを返します。

コマンドの例を示します。

[@BCL^C_R^L_F] カッコ内を連続で入力します。あまりゆっくり入力するとタイムアウトになります。
(REG16 コマンド入力タイムアウト時間参照)

[P0^C_R^L_F] 正常終了のレスポンスが帰ってきます。

4.4 通信方法

FRH-SD06T-Aは、1対1で常時接続された簡単なシステムから、N対Mのコマンドを駆使した複雑なシステムまで、幅広い用途に柔軟に対応できます。いくつかの具体例をあげて、実際の通信を行なう場合の設定方法などを示します。なお、使用する条件によっては更にスイッチやメモリレジスタの設定が必要な場合があります。

4.4.1 1：1で通信する（通信モード1）

1対1で通信するもっとも簡単な方法は、データ透過モードで常時接続する方法です。ここではスイッチ設定有効モード（通信モード1）の例を示します。この通信方法は、ターミナル間では全2重でデータが透過しているので、無線を意識することなく簡単に運用することができます。

4.4.1.1 ターミナルソフトの設定

手順1 . ターミナルソフトを以下のように設定します。

・伝送レート	: 9600bps
・データ長	: 8ビット
・ストップビット	: 1ビット
・パリティビット	: なし
・フロー制御	: ソフトウェア制御 (XON/XOFF)
・ローカルエコー	: あり
・ターミネータ	: キャリッジリターン+ラインフィード

手順2 . ターミナルに無線モデムをつないで有線区間の通信ができることを確認します。例えば「ブレイク信号」「ARG^C_R^L_F」と入力して、全部のメモリレジスタの設定値が返ってくれば通信ができています。

4.4.1.2 無線モデムの設定

手順1 . ディップスイッチをすべてOFFにします。

手順2 . ロータリースイッチを0に合わせます。

4.4.1.3 通信する

設定が完了したので、2台の無線モデムの電源を入れます。通信ができていればインジケータランプ【CO】が緑に点灯します。一方のターミナルから何か文字を入力すると、すぐに相手のターミナルにその文字が表示されます。

テキストおよびバイナリのファイル転送もできますが、バイナリの場合はデータの中にXONやXOFFと同じコードが入るおそれがありますのでソフトウェアフロー制御は使用できません。

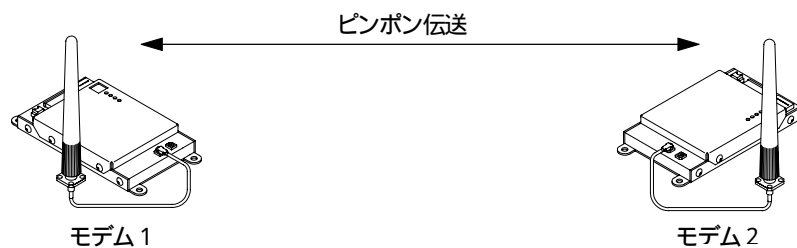


図 4-5 : 1対1通信

4.4.2 1:Nで通信する(通信モード2)

通信モード2ではメモリレジスタを設定することにより通信方法を詳細に設定できます。1対Nの通信は親機の発行する接続要求コマンドにより接続を切替えながら通信します。以下の例は子機が3台ある場合です。

4.4.2.1 ターミナルソフトの設定

手順1. ターミナルソフトを以下のように設定します。

- ・伝送レート : 9600bps
- ・データ長 : 8ビット
- ・ストップビット : 1ビット
- ・パリティビット : なし
- ・フロー制御 : ハードウェア制御(RTS/CTS)
- ・ローカルエコー : あり
- ・ターミネータ : キャリッジリターン+ラインフィード

手順2. ターミナルに無線モデムをつないで有線区間の通信ができることを確認します。例えば「@ARG^C_R^L_F」と入力して、全部のメモリレジスタの設定値が返ってくれば通信ができています。

4.4.2.2 無線モデムの設定

手順1. ディップスイッチのNo. 8をON、その他はOFFにします。

手順2. それぞれの自局アドレス(REG00)を以下のように設定します。

- ・親機 000
- ・子機1 001
- ・子機2 002
- ・子機3 003

手順3. REG15を001に設定します。(コマンド認識インターバル)

手順4. REG18: ビット0 = 1 (宛先アドレスチェックあり)に設定します。

手順5. REG18: ビット4 = 0、ビット5 = 1「コマンド接続/切断モード」に設定します。

手順6. REG21: ビット1 = 1 (ハードウェア制御)に設定します。

手順7. その他のメモリレジスタは初期設定値とします。

4.4.2.3 通信する

コマンド接続/切断モードでは接続要求コマンドと切断要求コマンドで通信を制御します。

1. @CON001^C_R^L_F : 親機が子機1に接続要求を出します。
親機と子機1の間で全2重通信ができます。(1対1通信と同じです)
2. @DCN^C_R^L_F : 親機は子機1と接続を切ります。
3. @CON002^C_R^L_F : 親機は子機2に接続要求を出します。
親機と子機2の間で全2重通信ができます。
4. @DCN^C_R^L_F : 親機は子機2と接続を切ります。
5. 以下同様に通信が続きます。

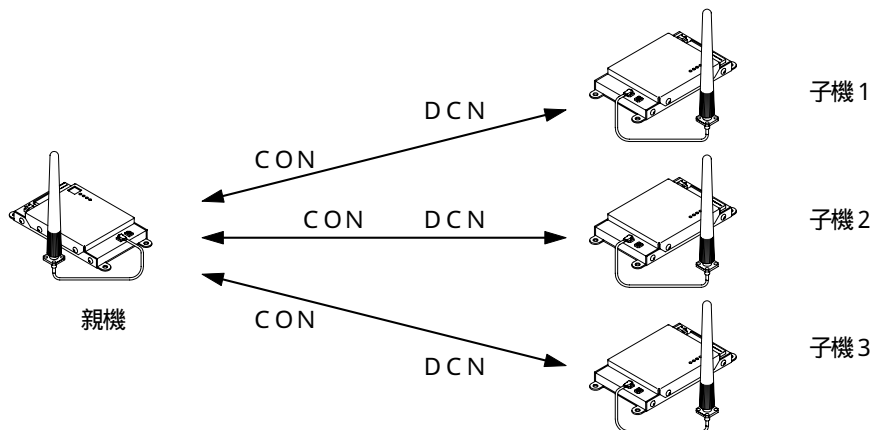


図 4-6: 1対N通信(通信モード2)

4.4.3 1 : Nで通信する (通信モード3)

パケット送信モード(通信モード3)における1対Nの通信の例を示します。このモードでは送信をすべて TX T などの送信コマンドで行ないます。以下の例は、子機が3台ある場合です。

4.4.3.1 ターミナルソフトの設定

手順1 . すべてのターミナルソフトを以下のように設定します。

- ・ 伝送レート : 9 6 0 0 b p s
- ・ データ長 : 8 ビット
- ・ ストップビット : 1 ビット
- ・ パリティビット : なし
- ・ フロー制御 : ハードウェア制御 (R T S / C T S)
- ・ ローカルエコー : あり
- ・ ターミネータ : キャリッジリターン+ラインフィード

手順2 . ターミナルに無線モデムをつないで有線区間の通信ができることを確認します。例えば「@ A R G ^C_R ^L_F」と入力して、全部のメモリレジスタの設定値が返ってくれば通信ができています。

4.4.3.2 無線モデムの設定

手順1 . ディップスイッチのNo. 8をON、その他はOFFにします。

手順2 . R E G 0 0 (自局アドレス) をそれぞれ次のように設定します。

```

親機 0 0 0
子機1 0 0 1
子機2 0 0 2
子機3 0 0 3

```

手順3 . R E G 1 8 : ビット0を1に設定します。(宛先アドレスチェックを行なう)

手順4 . R E G 1 8 : ビット7を1に設定します。(パケット送信モード)

手順5 . その他のメモリレジスタは初期設定値とします。

4.4.3.3 通信する

パケット送信モードでは送信コマンド (TX T や T B N) によりデータを送信します。

- 1 . @ TX T 0 0 1 H E L L O ^C_R ^L_F : 親機から子機1へメッセージを送ります。
- 2 . R X T 0 0 0 H E L L O ^C_R ^L_F : 子機1はメッセージを受信し、自分あてのメッセージであることを確認してデータをターミナルに出力します。
- 3 . 子機1は親機へACKを返します。一方、子機2、3はメッセージを受信しますが宛先アドレスが違うのでデータを捨ててしまい、ターミナルに出力せずACKも返しません。
- 4 . 親機は子機1からのACKを受け取ります。

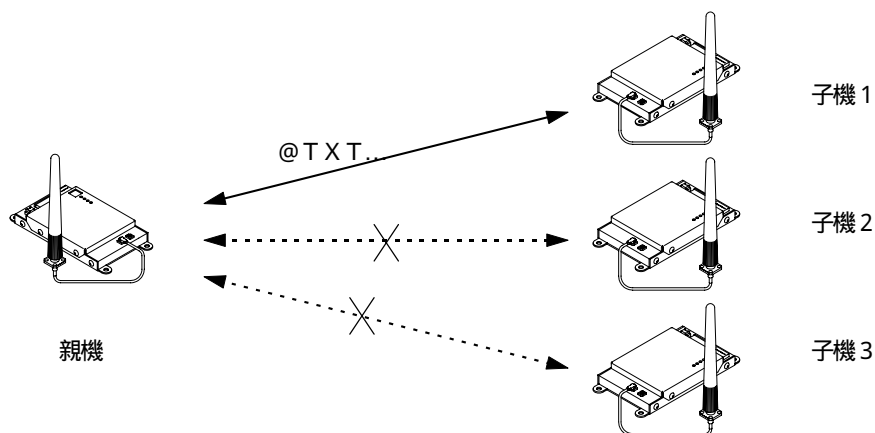


図 4-7 : 1対N通信 (通信モード3)

4.4.4 N : Mで通信する (通信モード3)

RS485対応モードは複数の無線モデムをマルチドロップ接続して広範囲に親機を設置する用途に適しています。例として、親機が3台、子機が2台ある場合とし、子機は移動しながら親機を自動的に切り替えて (ローミング機能) 通信を続けることができます。

4.4.4.1 ターミナルソフトの設定

手順1 . すべてのターミナルソフトを以下のように設定します。

・伝送レート	: 9600bps
・データ長	: 8ビット
・ストップビット	: 1ビット
・パリティビット	: なし
・フロー制御	: なし
・ローカルエコー	: あり
・ターミネータ	: キャリッジリターン+ラインフィード

4.4.4.2 無線モデムの設定

親機の設定

手順1 . ディップスイッチのNo. 7とNo. 8をONにします。(RS485、メモリ設定有効)

手順2 . ターミナルに無線モデムをつないで有線区間の通信ができることを確認します。例えば「@ARG^C_R^L_F」と入力して、全部のメモリレジスタの設定値が返ってくれば通信ができています。

手順3 . 自局アドレス (REG00およびREG01) を以下のように設定します。

	REG00	REG01
親機1	001	240
親機2	002	240
親機3	003	240

手順4 . REG18 : ビット0を1に設定します。(宛先アドレスチェックをする)

手順5 . REG18 : ビット7を1に設定します。(パケット送信モード)

手順6 . 周波数 (REG06) は周波数固定モードで、周波数番号0、8、16を割り当てます。これは分割Fのグループ0に相当します。

親機1	E0H (周波数番号 0 固定)
親機2	E8H (周波数番号 8 固定)
親機3	EFH (周波数番号 16 固定)

手順7 . REG19 : ビット1を1 (送信要求がなくても定期的にビーコン送信) に設定します。

子機の設定

手順1 . ディップスイッチのNo. 8をONにします。

手順2 . ターミナルに無線モデムをつないで有線区間の通信ができることを確認します。例えば「@ARG^C_R^L_F」と入力して、全部のメモリレジスタの設定値が返ってくれば通信ができています。

手順3 . 自局アドレス (REG00)

子機1	101
子機2	102

手順4 . REG18 : ビット0を1に設定します。(宛先アドレスチェックをする)

手順5 . REG18 : ビット7を1に設定します。(パケット送信モード)

手順6 . 周波数グループ (REG06) はA0H (分割Fのグループ0) に設定します。

手順7 . REG19 : ビット2を1 (定期的に相関検出できる間は周波数を固定して待ち受け) に設定します。

4.4.4.3 通信する

1. 例えば子機2が親機1の近くにいたとすると、親機1のビーコンを受けて周波数はNo. 0に固定されています。
2. 子機2が移動して親機2のエリアにはいると、今度は親機2のビーコンを受けて周波数はNo. 8に固定されます。
3. 親機から子機へ送信するときはアドレスチェックされるので誤って通信することはありません。
4. 子機から親機へ送信するときは宛先アドレスが3台とも同じですが、周波数が異なるため別の親機が受信することはありません。

このようにして子機は場所を意識しないで広いエリアで通信を行なうことができます。

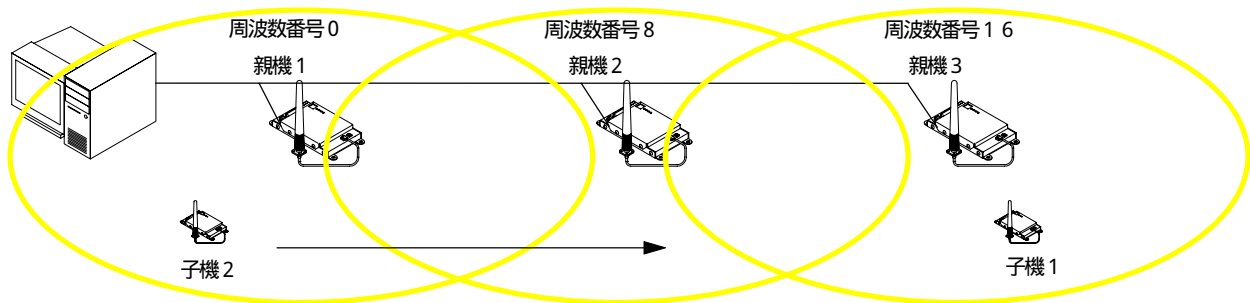


図 4-8 : N対M通信 (ローミング)

4.4.5 リピータとして使う(モード4)

FRH-SD06T-Aはリピータとして使用することができます。リピータを使用すると、通信エリアを拡大したりデッドポイントを解消することができます。以下の例はリピータ1台、無線モデム2台の場合です。

4.4.5.1 リピータ経由の通信

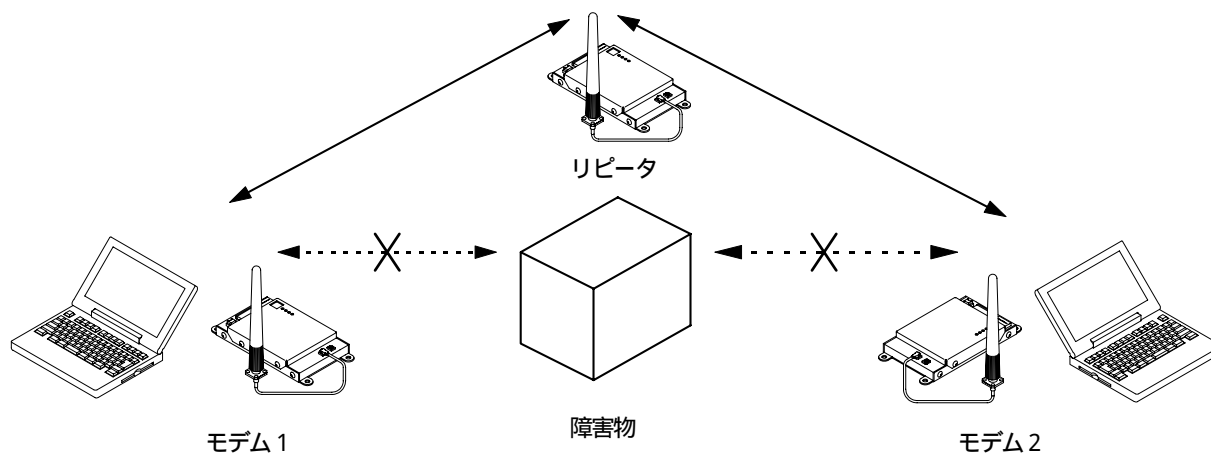


図 4-9：リピータ経由の通信

- ・リピータ経由の通信とは、無線モデム1と無線モデム2が通信エリア外であったり、障害物があったりして直接通信できないとき、双方から通信できる位置にリピータを設置して、リピータを中継する事により無線モデム1と無線モデム2の無線回線をつなぐ方式です。
- ・リピータとして使用するときはターミナルは必要ありません。
- ・リピータは複数台の設置が可能です。経路できるリピータは1台のみで、2台以上経由して通信する事は出来ません。
- ・リピータ機能はパケット通信モードで使用できます。データ透過モードでは使用できません。
- ・リピータを経由する場合は、リピータ経由の送信コマンド(TXR, TBR, RTY)を使用してください。
- ・リピータを使用する場合は、システム内のすべての無線モデムを同一の周波数に固定しなければなりません。
- ・リピータを経由すると通信時間は約2倍になります。

4.4.5.2 ターミナルソフトの設定

手順1. すべてのターミナルソフトを以下のように設定します。

- ・伝送レート : 9600 bps
- ・データ長 : 8ビット
- ・ストップビット : 1ビット
- ・パリティビット : なし
- ・フロー制御 : ハードウェア制御(RTS/CTS)
- ・ローカルエコー : あり
- ・ターミネータ : キャリッジリターン+ラインフィード

手順2. ターミナルに無線モデムをつないで有線区間の通信ができることを確認します。例えば「@ARG^C_R^L_F」と入力して、全部のメモリレジスタの設定値が返ってくれば通信ができています。

4.4.5.3 無線モデムの設定

- 手順1. ディップスイッチのNo. 8をON、その他をOFFにします。
- 手順2. REG00(自局アドレス)を無線モデム1が001、無線モデム2が002とします。
- 手順3. REG06(周波数グループ)を固定(分割H)の周波数番号0にします。
- 手順4. REG18:ビット0を1(宛先アドレスチェックを行なう)に設定します。
- 手順5. REG18:ビット7を1(パケット送信モード)に設定します。
- 手順6. REG19:ビット0を0(モデムとして使用する)に設定します。

4.4.5.4 リピータの設定

- 手順1. ディップスイッチのNo. 8をON、その他をOFFにします。
- 手順2. REG00(自局アドレス)を000とします。
- 手順3. REG06(周波数グループ)を固定(分割H)の周波数番号0にします。
- 手順4. REG18:ビット0を1(宛先アドレスチェックを行なう)に設定します。
- 手順5. REG18:ビット7を1(パケット送信モード)に設定します。

手順6 . REG 19 : ビット0を1 (リピータとして使用する) に設定します。

4.4.5.5 通信する

リピータを経由した通信を行なうには、専用の送信コマンドを使用します。簡単なメッセージを送ったときの各無線モデムの動きを説明します。

- 1 . 無線モデム1から無線モデム2へリピータ経由でメッセージを送ります。
@TXR000002HELLO^C_R^L_F
- 2 . リピータはメッセージを受信し、自分宛であることを確認するとメッセージをそのまま送信します。
- 3 . 無線モデム2はメッセージを受信し、自分宛であることを確認するとメッセージをターミナルに出力します。
RXR000001HELLO^C_R^L_F
- 4 . 無線モデム2はリピータ経由で無線モデム1にACKを返します。
- 5 . リピータはACKを受信し、自分宛であることを確認するとACKをそのまま送信します。
- 6 . 無線モデム1は無線モデム2からリピータ経由でACKを受け取ります。



注意

- ・リピータを含め通信相手が2台以上あるシステムでは必ず宛先アドレスチェックを行ってください。アドレスチェックが行われないと、不要なメッセージを受信したり、ACKが混信して送信失敗になったりします。

4.4.6 その他の接続形態

これまで具体例をあげて説明した以外にもたくさんの接続形態が考えられます。その他の接続形態のいくつかを簡単に説明します。

4.4.6.1 パケット送信モードのN:N通信

本機はすべての無線モデムが対等な関係にあるN対N通信ができます。

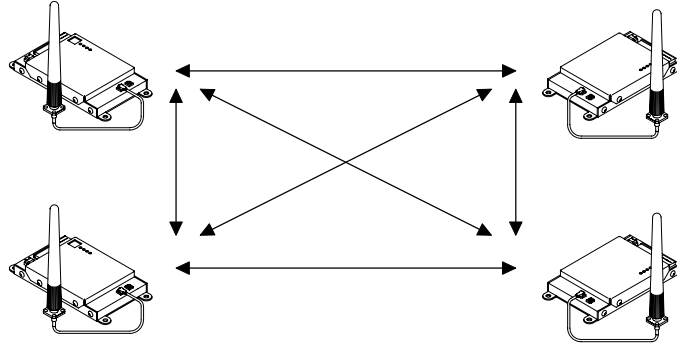


図 4-10 : パケット送信モードのN対N通信

4.4.6.2 データ透過モードのリピータ

2台の無線モデムを“クロス”で接続し、2台を違う周波数に設定します。子機はREG18:ビット0を「宛先アドレスチェックを行なう」にすると、コマンド接続/切断モードで複数の子機を切り替えできます。リピータは何段でも接続可能です。

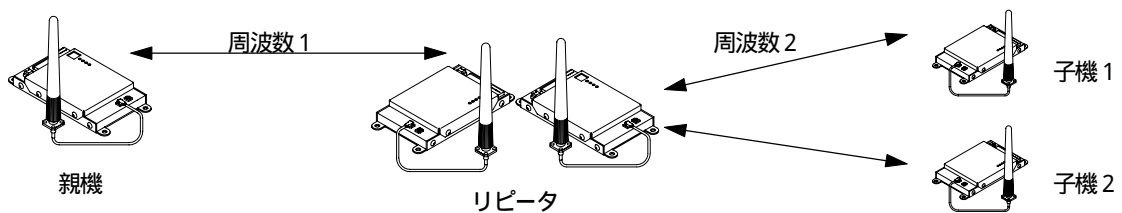


図 4-11 : データ透過モードのリピータ

4.4.6.3 パケット送信モードの1:N:M接続

1台の親機が、リピータ経由の送信コマンドで、経由するリピータを選択して複数の子機にデータを送ることができます。なお、子機と親機は直接通信も可能です。

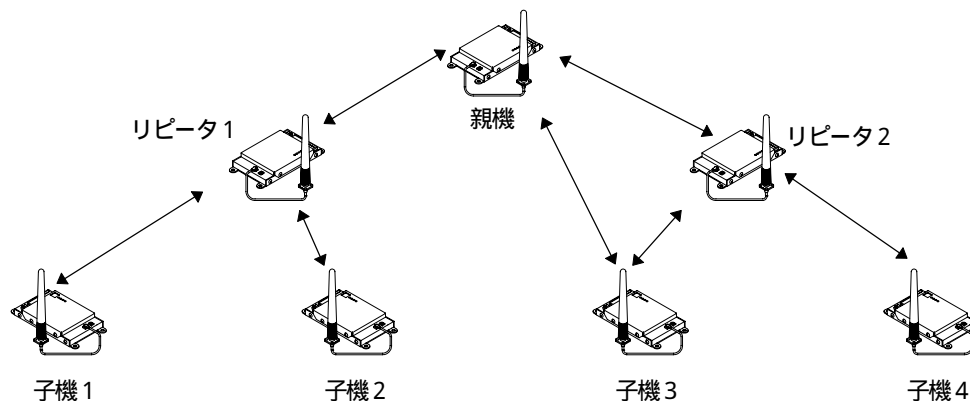


図 4-12 : パケット送信モードの1対N対M通信

第5章

FRH - SD06T - A のメモリレジスタ

メモリレジスタ一覧.....	43
REG00 : 自局 (送信元) アドレス.....	44
REG01 : 自局 (送信元) グローバルアドレス.....	44
REG02 : 宛先アドレス.....	44
REG03 : 特殊設定.....	44
REG04 : IDコード1.....	44
REG05 : IDコード2.....	44
REG06 : 周波数グループ.....	45
REG07 : パケット間インターバル.....	45
REG08 : XON (DC1) コード.....	45
REG09 : XOFF (DC3) コード.....	46
REG10 : コマンドヘッダ.....	46
REG11 : 再送回数.....	46
REG12 : 回線接続タイムアウト時間 / ローミングスレッショルド.....	46
REG13 : バッファデータタイムアウト時間.....	46
REG14 : 受信データ出力インターバル.....	46
REG15 : コマンド認識インターバル.....	47
REG16 : コマンド入力タイムアウト時間.....	47
REG17 : NCモード XON (DC1) 透過インターバル.....	47
REG18 : 通信モード設定 1.....	47
REG19 : 通信モード設定 2.....	49
REG20 : インターフェース設定 1.....	50
REG21 : インターフェース設定 2.....	51
REG22 : インターフェース設定 3.....	53
REG23 : その他の設定.....	54

メモリレジスタ一覧

メモリレジスタは無線モデムの動作モード・通信パラメータを設定・記憶するレジスタです。メモリレジスタは24個あります。電源ONの時にこの値が読み込まれ、設定した内容で動作を開始します。

メモリレジスタの機能は動作モードによって変わるものがあります。この章で説明するのは通信モード1から通信モード4の場合です。通信モード5と通信モード6の場合についてはこの章の内容を基本とした上で、違いのある部分についてp.94【第7章 FRH-SD06T-Aの高度な使い方】で説明します。

各レジスタの機能の一覧表を示します。

表 5-1: メモリレジスタ一覧

レジスタ番号	機能	初期値	初期値機能
REG00	自局(送信元)アドレス	000	0番地
REG01	自局(送信元)グローバルアドレス	240	240番地
REG02	宛て先アドレス	000	0番地
REG03	特殊設定	240	本文参照
REG04	IDコード1	000	0番地
REG05	IDコード2	000	0番地
REG06	周波数グループ	10100000B	本文参照
REG07	パケット間インターバル	05H	5ミリ秒
REG08	XON(DC1)コード	11H	11H
REG09	XOFF(DC3)コード	13H	13H
REG10	コマンドヘッダ	40H	文字"@"
REG11	再送回数	050	50回
REG12	回線接続タイムアウト時間	180	180秒
REG13	バッファデータタイムアウト時間	030	30秒
REG14	受信データ出力インターバル	000	0ミリ秒
REG15	コマンド認識インターバル	000	0秒
REG16	コマンド入力タイムアウト時間	050	5秒
REG17	XON(DC1)コード透過インターバル	050	5秒
REG18	通信モード設定1	00001100B	本文参照
REG19	通信モード設定2	00000000B	本文参照
REG20	インターフェース設定1	00000101B	本文参照
REG21	インターフェース設定2	00001001B	本文参照
REG22	インターフェース設定3	00000000B	本文参照
REG23	その他の設定	00000000B	本文参照

初期値の末尾記号の意味

記号なし: 10進数を示します。

B: 2進数を示します。

H: 16進数を示します。



注意

- ・メモリレジスタの参照と設定の方法はp.31【メモリレジスタの設定】を参照してください。

REG00：自局（送信元）アドレス [初期値：000]

- ・無線モデムの機器アドレスを設定します。000～239（240値）の設定が可能です。
- ・送信されるデータパケットには送信元のアドレスとしてこの値が設定されています。
- ・アドレスチェック機能（REG18）を使用する場合、送られてきたパケットに宛先アドレスとしてこの値が設定されている場合に受信することができます。

REG01：自局（送信元）グローバルアドレス [初期値：240]

- ・無線モデムのグローバル機器アドレスを設定します。240～254（15値）が設定可能です。
- ・RS485インターフェースで複数の無線モデムをマルチドロップ接続する場合、接続されたすべての無線モデムを同一のグローバルアドレスにすることで、複数の無線モデムに対して同時にコマンド入力ができます。
- ・パケット送信モードで本アドレスを使うと、マルチドロップされている複数の無線モデムを見かけ上1台の無線モデムとして扱うことができます。

REG02：宛先アドレス [初期値：000]

- ・通信相手となる無線モデムのアドレスを宛先アドレスとして設定します。000～239（240値）の設定が可能です。
- ・送信されるデータパケットには宛先アドレスとしてこの値が設定されます。
- ・アドレスチェック機能（REG18）を使用する場合は、通信相手の無線モデムのアドレスをここに設定してください。ただし、コマンドでアドレスを指定した場合やDASコマンドでアドレスを設定した場合はそれが優先されます。

REG03：特殊設定 [初期値：240]

- ・ヘッダレスパケット送信モードやダイレクト通信モードなど特殊な動作モードの設定に使用します。詳細はp.94【第7章 FRH-SD06T-Aの高度な使い方】を参照してください。
- ・通信モード1～4で使用する場合は初期値のまま使用してください。

REG04：IDコード1 [初期値：000]

- ・IDコード2（REG05）と併用し、IDコードを設定します。000～255（256値）の設定が可能です、IDコード2と合わせて65,536通りの設定ができます。
- ・IDコードとは、互いに同一のシステム内で運用されていることを識別するためのコードで、他のシステムとの誤接続の防止や、通信の秘匿性を持たせる目的で使用します。
- ・無線送出されるパケットのデータは、このIDコードを種（シード）とした疑似ランダムデータでスクランブルされます。受信時には、同一の疑似ランダムデータで逆スクランブルをかけることで、元のデータを復元することができます。従ってIDコードの違う無線モデム間には正常な通信を行うことができません。

REG05：IDコード2 [初期値：000]

- ・IDコード1（REG04）と併用し、IDコードを設定します。000～255（256値）の設定が可能です、IDコード1と合わせて65,536通りの設定ができます。
- ・システムとして複数の無線モデムを使用する場合は、すべての無線モデム（リピータ）に必ず同一のIDコードを設定してください。

REG06 : 周波数グループ

[初期値 : 1 0 1 0 0 0 0 B]

- ・周波数運用形態についてはp.26【周波数グループ】を参照してください。

ビット7～5 : 周波数グループの分割方法

表 5-2 : 周波数グループの分割方法

分割方法	設定内容	ビット7	ビット6	ビット5
A	24波× 1グループ	0	0	0
B	12波× 2グループ	0	0	1
C	8波× 3グループ	0	1	0
D	6波× 4グループ	0	1	1
E	4波× 6グループ	1	0	0
F	3波× 8グループ	1	0	1
G	2波× 12グループ	1	1	0
H	1波× 24グループ	1	1	1

- ・24波の周波数をどのように分割するかを設定します。設定した分割数に対応して1グループ当たり使用する周波数の数が割り当てられ、グループ内の周波数でマルチアクセスを行います。
- ・マルチアクセスできる周波数が多いほど、干渉波やフェージングに対して強くなりますが、多くの周波数をセンシングするため回線接続時間が長くなります。

ビット4～0 : グループ番号

表 5-3 : グループ番号

グループ番号	ビット4	ビット3	ビット2	ビット1	ビット0
0	0	0	0	0	0
1	0	0	0	0	1
2	0	0	0	1	0
3	0	0	0	1	1
4	0	0	1	0	0
:	:	:	:	:	:
:	:	:	:	:	:
19	1	0	0	1	1
20	1	0	1	0	0
21	1	0	1	0	1
22	1	0	1	1	0
23	1	0	1	1	1

- ・グループ番号を設定します。設定可能なグループ番号は、周波数グループの分割方法により異なります。
- ・5桁の2進数で設定を行ってください。

REG07 : パケット間インターバル

[初期値 : 0 5 H]

- ・パケット送信モードでRS485インターフェースを使用した場合に、無線モデムから出力されるレスポンスおよび受信データの各パケット間インターバルを設定します。
- ・0～255msを1ms間隔で設定できます。初期値は5msです。
- ・本インターバルはREG14で設定される受信インターバルよりも大きい値に設定してください。
- ・本インターバルを適切に設定するとRS485のデータ衝突を避けることができます。詳細は p.23【RS485インターフェースの衝突防止】を参照してください。

REG08 : XON(DC1)コード

[初期値 : 1 1 H]

- ・フロー制御で使用するXONコードを設定します。
- ・初期値は16進数で11Hが設定されています。

REG09 : XOFF (DC3)コード [初期値 : 13H]

- ・フロー制御で使用するXOFFコードを設定します。
- ・初期値は16進数で13Hが設定されています。

REG10 : コマンドヘッダ [初期値 : 40H]

- ・コマンド開始用のコードを設定します。
- ・初期値は”@” (16進で40H) が設定されています。
- ・入出力インターフェースから、REG15で設定されるコマンド認識インターバル以上の無入力状態の後に本コードを入力した場合に、無線モデムはコマンド入力待ち状態になり、以後の入力データを無線モデムに対するコマンドとして認識します。

REG11 : 再送回数 [初期値 : 050]

- ・最大再送回数を設定します。0 ~ 254回の設定ができます。
- ・データ透過モードでは、無線回線の接続モード (REG18) をコマンド接続 / 切断モードにした場合に、CONコマンドを使用して回線が接続するまでに接続要求パケットを送信する最大送信回数になります。常時接続モードおよび自動接続 / 切断モードでは再送回数に制限はありません。
- ・パケット送信モードでは、送信パケットの最大再送回数になります。
- ・再送回数 (同報通信の場合は再送回数 + 1) を超えた場合は無線モデムはエラーレスポンスをターミナルに出力します。

REG12 : 回線接続タイムアウト時間 / ローミングスレッシュヨルド [初期値 : 180]**1. データ透過モードの場合**

- ・無線回線の接続モード (REG18) を自動接続 / 切断モードにした場合に、通信終了と判断するまでの時間を設定します。
- ・この時間以上通信が行われないと電波の発信を停止し無線回線を切断します。
- ・1 ~ 255秒を1秒間隔で設定できます。

2. パケット送信モードの場合

- ・周波数ローミングの設定時 (REG19 : ビット2 = 1) に周波数スキャンを開始するピーコンの受信強度を設定します。
- ・設定したいピーコンの強さをdBmで表した値のマイナスを除いた値を設定します。たとえば、-80dBm以下になったら次の親局を捜す場合は「80」を設定します。

REG13 : バッファデータタイムアウト時間 [初期値 : 030]

- ・データ透過モードで、無線モデムのデータバッファが変化しないときに、バッファの内容をクリアするまでの時間を設定します。
- ・1 ~ 255秒を1秒間隔で設定できます。初期値は30秒です。
- ・タイムアウト処理を行わないときは0秒を設定してください。
- ・タイムアウト時間が短すぎると、無線回線の回線接続待ち時間やフロー制御中にバッファの内容がクリアされてしまいますのでご注意ください。
- ・タイムアウトが生じる原因として、無線区間が接続できない状態が継続した場合と、ターミナルがフロー制御を行って、無線モデムがデータを出力できない場合があります。
- ・パケット送信モードではタイムアウトはありません。

REG14 : 受信データ出力インターバル [初期値 : 000]

- ・無線モデムが有線区間にデータを出力するときの、キャラクタ間の最小インターバル (ストップビットから次のキャラクタのスタートビットまで時間) を設定します。
- ・0 ~ 255msを1ms間隔で設定できます。初期値は0msです。
- ・無線モデムはデータをパケット化して伝送するため、有線区間のキャラクタ間インターバルは保証されず、受信バッファ内のデータはバッファが空になるまで連続して出力されます。ターミナル側で受信できないときはこの値を長めに設定してください。

REG15：コマンド認識インターバル [初期値：000]

- ・メッセージデータの中にコマンドヘッダが含まれる場合（バイナリや日本語データの時）、コマンドヘッダ以後のデータはコマンドとして扱われてしまい、メッセージが正しく送信されません。
- ・このような問題に対応するために、通常のデータとコマンドヘッダを区別するために必要な無入力状態の時間を設定します。コマンドを入力する場合は、この設定以上の時間をあけてから入力してください。
- ・0.1～25.4秒を0.1秒間隔で設定できます。設定したい時間（秒）×10倍の値を設定してください。初期値は0秒です。
- ・0秒を設定した場合は、コマンドヘッダは全て認識されます。255を設定した場合はコマンドヘッダを認識しません。

REG16：コマンド入力タイムアウト時間 [初期値：050]

- ・コマンド入力時のタイムアウト時間を設定します。コマンドヘッダとそれに続くキャラクタ間、コマンドの各キャラクタ間の両方に適用されます。
- ・タイムアウトが生じるとコマンド入力待ちから通常のデータ入力待ちに遷移します。
- ・0.1～25.5秒を0.1秒間隔で設定できます。設定したい時間（秒）×10倍の値を設定してください。初期値は5秒です。
- ・0秒を設定した場合は、タイムアウト処理を行いません。

REG17：NCモード XON(DC1)透過インターバル [初期値：050]

- ・フロー制御（REG21）でNCモードを選択した場合に、XONコードを最初の通信開始コードと認識するために必要な無入力状態の時間を設定します。
- ・XONコードを相手側のターミナルに透過させたい場合は、この設定以上の時間をあけてから入力してください。
- ・0.1～25.5秒を0.1秒間隔で設定が可能です。設定したい時間（秒）×10倍の値を設定してください。初期値は5秒です。
- ・0秒を設定した場合はXONコードはすべて透過されます。

REG18：通信モード設定1 [初期値：00001100B]

ビット7：プロトコル

表 5-4：プロトコル

0	データ透過モード（初期値）
1	パケット送信モード

ビット6：ランダムウエイト

表 5-5：ランダムウエイト

0	再送回数に関係なく状態数は4値（初期値）
1	再送回数に応じて状態数を増やす

- ・パケット送信モードにおいて、コンテンション型の通信で同時送信の起こる確率を低減するためにランダムウエイトの状態数を増やします。
- ・1を設定した場合の再送回数とランダムウエイトの状態数の関係は以下のようになります。

表 5-6：再送回数と状態数

再送した回数	状態数
0～7回	8
8～15回	16
16～31回	32
32～63回	64
64～255回	256

**注意**

- ・ランダムウエイト時間はおよそ3ms毎に設定されています。従って、本設定により状態数が増えた場合はランダムウエイト時間が大きくなってレスポンスが低下することがあります。

ビット5～4：接続モード

表 5-7：接続モード

ビット5	ビット4	設定
0	0	常時接続モード（初期値）
0	1	自動接続/切断モード
1	0	コマンド接続/切断モード
1	1	コマンド接続/切断モード

- ・データ透過モードで、無線回線の接続モードを設定します。
- ・常時接続モードは、1：1で無線回線を常に接続して使用するモードです。ペアとなる無線モデムの電源をONすると自動的に無線回線が接続され、常時接続された状態になります。
- ・自動接続/切断モードは、入出力インターフェースのデータ線（Tx/D）、制御線（DTR、RTS、DCD）を監視し、信号レベルの変化を検出すると、電波の送出を開始して無線回線の接続を行います。REG12で設定された時間以上通信が行われない場合には無線回線を切断します。通信時間以外は、電波を送出したくない場合に使用します。
- ・コマンド接続/切断モードは、回線の接続をコマンドにより行います。CONコマンド、DCNコマンドを使用して、接続/切断を行います。

ビット3～2：送信パケット長

表 5-8：送信パケット長

ビット3	ビット2	設定
0	0	16バイト
0	1	32バイト
1	0	64バイト
1	1	128バイト（初期値）

- ・データ透過モードで送信パケット長を設定します。
- ・パケット送信モードではデータの長さに応じて1バイトから255バイトまで可変です。

ビット1：送信元アドレスチェック

表 5-9：送信元アドレスチェック

0	受信時に送信元アドレスのチェックを行わない（初期値）
1	受信時に送信元アドレスのチェックを行う

- ・アドレスチェックを行うにした場合は、受信したパケットの送信元アドレスが、宛先アドレス（REG02）と一致していない場合はデータは捨てられます。（通信できません）

ビット0：宛先アドレスチェック

表 5-10：宛先アドレスチェック

0	受信時に宛先アドレスのチェックを行わない（初期値）
1	受信時に宛先アドレスのチェックを行う

- ・アドレスチェックを行うにした場合は、受信したパケットの宛先アドレスが自局のアドレスと一致しない場合は、データは捨てられます。（通信できません）

REG19：通信モード設定2

[初期値：00000000B]

ビット7：リザーブ

- ・本機では使用しません。

ビット6：ダイバシティ受信

表 5-11：ダイバシティ受信

0	ダイバシティ受信を行わない（初期値）
1	ダイバシティ受信を行う

- ・ダイバシティ受信を行うかどうかの設定をします。
- ・ダイバシティ受信を行う場合は1に設定し、アンテナ端子Bを有効にしてください。
- ・アンテナ1本の場合に1を設定すると、受信特性が若干悪くなります。

ビット5：同報通信の受信

表 5-12：同報通信

0	同報通信を受信する（初期値）
1	同報通信を受信しない

- ・パケット送信モードで、同報通信を受信するかどうかを設定します。

ビット4：アンテナ選択

表 5-13：アンテナ選択

0	受信アンテナはA固定（初期値）
1	受信アンテナはB固定

- ・非ダイバシティ受信の時に、受信アンテナをA，Bどちらにするかを選択します。
- ・1を設定すると受信アンテナはB端子に固定されます。受信専用アンテナに高利得アンテナを用いる場合に本設定を行うと、ダイバシティ受信を行うよりもよい結果が得られる場合があります。

ビット3：拡張受信機能

表 5-14：拡張受信

0	拡張受信を行わない（初期値）
1	拡張受信を行う

- ・パケット送信モード（ヘッダレスパケット送信モードを含む）において、コンテンツン型で使用了場合に、同時送信になって再送を繰り返してレスポンスが低下したり、送信失敗になったりすることがあります。
- ・拡張受信機能はこのような問題を改善する受信機能です。キャリアセンス中に受信した場合に送信動作を中断して先に受信を行います。詳細はp.19【拡張受信機能】を参照してください。

ビット2：受信周波数切り替え

表 5-15：受信周波数切り替え

0	待ち受け時に定期的にグループ内の周波数を変更（初期値）
1	定期的に受信できる間は周波数を固定して待ち受け

- ・パケット送信モードで、受信周波数の切替え方法を設定します。ビット1と組み合わせてローミングの設定を行います。

ビット1：ビーコン送信

表 5-16：ビーコン送信

0	送信要求があるまで無線送信を行わない（初期値）
1	送信要求がなくても定期的にビーコン送信を行う

- ・パケット送信モードで、ビーコン送信を行なうかどうかを設定します。ビット2と組み合わせてローミングの設定を行います。

ビット0：動作モード

表 5-17：動作モード

0	無線モデムをモデムとして使用する（初期値）
1	無線モデムをリピータとして使用する

- ・パケット送信モードで、モデムとして使用するかリピータとして使用するかを選択します。

REG20：インターフェース設定1 [初期値：00000101B]

ビット7：データ長

表 5-18：データ長

0	8ビットデータ（初期値）
1	7ビットデータ

ビット6：パリティビット

表 5-19：パリティビット

0	パリティなし（初期値）
1	パリティあり

ビット5：偶数/奇数パリティ

表 5-20：パリティ

0	偶数パリティ（初期値）
1	奇数パリティ

- ・ビット6でパリティなしを設定した場合は無効です。

ビット4：ストップビット

表 5-21：ストップビット

0	1ストップビット（初期値）
1	2ストップビット

ビット3～0：ボーレート設定

表 5-22：ボーレート

ビット3	ビット2	ビット1	ビット0	設定
0	0	0	0	300bps
0	0	0	1	600bps
0	0	1	0	1200bps
0	0	1	1	2400bps
0	1	0	0	4800bps
0	1	0	1	9600bps (初期値)
0	1	1	0	19200bps
0	1	1	1	38400bps
1	-	-	-	リザーブ (設定しないでください)

REG21：インターフェース設定2

[初期値：00001001B]

ビット7～6：送受信バッファ

表 5-23：送受信バッファ

ビット7	ビット6	設定
0	0	送信：受信=1.5kバイト：1.5kバイト (初期値)
0	1	送信：受信= 2kバイト：1kバイト
1	0	送信：受信= 1kバイト：2kバイト
1	1	送信：受信= 128バイト：3kバイト

- ・データ透過モードで、送受信のバッファサイズを設定します。
- ・バッファの容量はトータルで約3kバイトあり、送信/受信のサイズを変更できます。
- ・パケット送信モードでは、送信バッファは256バイト、受信バッファは約2.5kバイトで固定です。

ビット5：フロー制御1

表 5-24：フロー制御1

0	ソフトフロー/ハードフローの一方を使用する (初期値)
1	ソフトフロー/ハードフローの両方を同時に使用する

- ・データ透過モードで、ソフトフロー/ハードフローを同時に使用したい場合に1を設定します。
- ・この場合、ビット0を1に設定してください。ビット1は無効になります。
- ・パケット送信モードではソフトフローは使用できません。
- ・RS485対応モードではハードフローは使用できません。

ビット4：ブレイク信号

表 5-25：ブレイク信号

0	ブレイク信号をコマンドヘッダとして使用する (初期値)
1	ブレイク信号を相手ターミナルへ透過する

- ・データ透過モードでブレイク信号の取り扱いを設定します。本設定を有効にするには、REG22：ビット7が0でなければなりません。
- ・0を設定した場合はブレイク信号はコマンドヘッダとして認識され、以降のデータを無線モデムに対するコマンドとして認識します。
- ・1を設定した場合は、ブレイク信号は無線モデムを透過し相手ターミナルに出力されます。この場合は、自局側の無線モデムの送信バッファ、相手モデムの受信バッファの内容は全てクリアされます。
- ・また、1を設定した場合はREG10で設定したコマンドヘッダが有効になります。

ビット3：ソフトフロー制御1

表 5-26：ソフトフロー制御1

0	フロー制御コードはすべて相手ターミナルに透過する
1	NCモードで透過する（最初のXONのみ透過する）（初期値）

- ・ビット2を1に設定した場合の制御コードの透過の条件を設定します。
- ・0を設定した場合は、フロー制御コード（XON（DC1）/XOFF（DC3））は全て相手ターミナルに透過されます。
- ・1を設定した場合は、REG17で設定した無入力状態の後にXONコードが入力された場合のみ相手ターミナルに透過し、それ以外のXON/XOFFコードは透過しません。ターミナル間で送信開始のトリガとしてXONを使用している場合などに有効です。

ビット2：ソフトフロー制御2

表 5-27：ソフトフロー制御2

0	フロー制御コードを相手ターミナルに透過しない（初期値）
1	フロー制御コードを相手ターミナルに透過する

- ・データ透過モードでフロー制御コードを相手に透過するかどうかを設定します。
- ・0を設定した場合は、フロー制御コードはターミナルと無線モデム間のフロー制御コードとして機能し、無線回線を通して相手ターミナルへ送られることはありません。
- ・1を設定した場合は、ターミナルから出力されたフロー制御コードはターミナルと無線モデム間の制御コードとして機能し、さらに相手ターミナルにもデータとして送られます。

ビット1：フロー制御方法

表 5-28：フロー制御方法

0	ソフトウェアフロー（初期値）
1	ハードウェアフロー

- ・フロー制御の方法を選択します。接続されるターミナルと同じ設定にしてください。
- ・ソフトウェアフロー制御ではXON（DC1）/XOFF（DC3）の2種類の制御コードを使ってフロー制御を行います。
- ・ハードウェアフロー制御ではRTS/CTSの2本の制御線を使ってフロー制御を行います。ハードウェアフロー制御を行う場合は必ずRTS/CTSの結線を行ってください。
- ・ビット5を1に設定した場合は本設定は無効となります。
- ・パケット送信モードではソフトウェアフロー制御は使用できません。
- ・RS485対応モードでは必ず0を設定してください。

ビット0：フロー制御2

表 5-29：フロー制御2

0	フロー制御なし
1	フロー制御あり（初期値）

- ・入出力インターフェースに接続されるターミナルと無線モデム間のフロー制御を設定します。
- ・フロー制御を行わない場合、バッファのオーバーフローによりデータが損失する可能性がありますので、通常はフロー制御ありで使用してください。
- ・ビット5を1に設定する場合は本ビットも1に設定してください。

REG 2 2 : インターフェース設定 3

[初期値 : 0 0 0 0 0 0 0 0 B]

ビット7 : ブレーク信号 2 / 受信の許可と禁止

1 . データ透過モードの時

表 5-30 : ブレーク信号 2

0	ブレーク信号を使用する (初期値)
1	ブレーク信号を無視する

- ・データ透過モードでブレーク信号を使用するかどうかを設定します。
- ・本ビットが0のときにREG 2 1 : ビット4の設定が有効になります。

2 . パケット送信モードの時

表 5-31 : 受信の許可と禁止

0	初期状態が受信許可状態 (初期値)
1	初期状態が受信禁止状態

- ・パケット送信モードで初期状態で受信を許可するか禁止するかを設定します。
- ・通常の通信モードでは初期状態は受信許可の状態になっていますが、使用するアプリケーションによっては初期状態が受信禁止である方がよい場合があります。このような場合にこの設定を使用します。
- ・受信を開始するにはRENコマンドを入力します。

ビット6 : ソフトフロー制御 3

表 5-32 : ソフトフロー制御 3

0	リセット時に XON (DC 1) 状態 (初期値)
1	リセット時に XOFF (DC 3) 状態

- ・データ透過モードでソフトウェアフロー制御ありを選択した場合に、リセット時または受信バッファをクリア時のフロー制御コードの状態を設定します。
- ・本ビットが1の場合は、リセット後はXON (DC 1) コードが入力されるまでは受信データを出力しません。
- ・ソフトウェアフロー制御ありを選択したとき以外は1を設定しないでください。

ビット5 ~ 4 : DCD (キャリア検出信号) の設定

表 5-33 : DCD設定

ビット5	ビット4	設定
0	0	DCD入力を無視、DCD出力は常時ON (初期値)
0	1	DCD入力を無視、DCD出力は無線回線接続時にON、切断時にOFF
1	0	相手モデムのDCD入力をDCD出力に透過 (リセット時 DCD=OFF)
1	1	相手モデムのDCD入力をDCD出力に透過 (リセット時 DCD=ON)

- ・有線モデムに接続する場合は、無線モデムの設定を相手モデムのDCD入力をDCD出力に透過する設定にしてください。
- ・ビット5が0でビット4が1の設定はデータ透過モードのみで有効です。

ビット3～2：DTR / DSR設定

表 5-34：DTR / DSR設定

ビット3	ビット2	設定
0	0	DTR入力を無視、DSR出力は常時ON（初期値）
0	1	DTR入力を無視、DSR出力は無線回線接続時にON、切断時にOFF
1	0	相手モデムのDTR入力をDSR出力に透過（リセット時 DSR=OFF）
1	1	相手モデムのDTR入力をDSR出力に透過（リセット時 DSR=ON）

- ・有線モデムに接続する場合は、無線モデムの設定を相手モデムのDTS入力をDSR出力に透過する設定にしてください。
- ・ビット3が0、ビット2が1の設定はデータ透過モードのみで有効です。

ビット1～0：RTS / CTS設定

表 5-35：RTS / CTS設定

ビット3	ビット2	設定
0	0	RTS入力を無視、CTS出力は常時ON（初期値）
0	1	RTS入力を無視、CTS出力は無線回線接続時にON、切断時にOFF
1	0	相手モデムのRTS入力をCTS出力に透過（リセット時 CTS=OFF）
1	1	相手モデムのRTS入力をCTS出力に透過（リセット時 CTS=ON）

- ・REG21でハードウェアフロー制御を設定した場合は本設定は無効です。
- ・ビット1が0、ビット0が1の設定はデータ透過モードのみで有効です。

REG23：その他の設定

[初期値：00000000B]

ビット7：スリープ制御

表 5-36：スリープ制御

0	スリープモードを使用しない（初期値）
1	スリープモードを使用する

- ・本ビットを1に設定すると、DTR端子に‘L’レベルを入力することで無線モデムを省電力モードのスリープモードにすることができます。
- ・本機能を使用する場合はREG22：ビット2、ビット3を0に設定してください。

ビット6：送信バッファのクリア

表 5-37：送信バッファのクリア

0	回線が切れても送信バッファのデータは保持する（初期値）
1	回線が接続するときに送信バッファをクリアする

- ・データ透過モードにおいて、回線が再接続するときに送信バッファにたまったデータをクリアするかどうかを設定します。
- ・リアルタイムで制御する場合は、回線が切れている間のデータは不要な場合がありますが、標準ではデータの透過性を高めるために回線が切れている間のデータをバッファにため込んで再接続したときに送信します。このため古いデータで制御されて予想外の動きをする可能性があります危険です。
- ・本設定を1にすると回線が接続したときに古いデータがクリアされるのでこのような問題はなくなります。ただし、回線が切断した場合はデータの透過性はなくなりますのでご注意ください。

ビット5：コードレス電話対策

表 5-38：コードレス電話対策

0	IF周波数がノーマル（初期値）
1	コードレス電話対策のIF周波数

- ・特定小電力コードレス電話の妨害対策としてIF周波数を変更するかどうかを設定します。
- ・特定小電力コードレス電話の親機が本機の近くにあるとIF周波数が妨害を受けることがあります。本設定を1にするとIFの周波数をシフトしてこの妨害を軽減する事ができます。
- ・本設定をすると隣接チャンネル妨害に若干弱くなりますので通常は初期値でお使いください。

ビット4：CRLF追加/削除

- ・ヘッダレスパケット送信モード専用です。p.97【ヘッダレスパケット送信モードのメモリレジスタ】を参照してください。

ビット3：受信強度と再送回数出力

表 5-39：受信強度と再送回数

0	受信強度と再送した回数は出力しない（初期値）
1	受信強度と再送した回数を出力する

- ・パケット送信モードで、受信データや送信終了レスポンス（P0/N1）に受信強度や再送した回数を付加するかどうかを設定します。
- ・1を設定した場合、送信終了レスポンスに再送した回数とACKの受信強度が付加されて出力します。

P0：xxx：yyy^{C_RL_F}

N1：xxx：XXX^{C_RL_F}

受信パケットには受信強度が付加されます。

RXT*****：yyy^{C_RL_F}

ここで、xxx：再送した回数

yyy：受信強度（-yyy dBm）

XXX：受信できなかったのでダミー出力

ビット2：RS485衝突防止用定期出力

表 5-40：CRコード定期出力

0	CRコードの定期出力を行わない（初期値）
1	CRコードの定期出力を行う

- ・ビット1と併用して衝突防止機能を使用するかどうかを設定します。
- ・本ビットを1に設定すると、パケット間インターバル（REG07）終了時に自分が出力したいレスポンスまたはデータがある場合はその出力を行い、ない場合は強制的にCRコード（0Dh）を出力します。
- ・この機能をうまく用くと、マルチドロップされた複数の無線モデムの出力タイミングをずらすことが可能で、RS485ライン上のデータ衝突を防止することができます。
- ・使い方は、マルチドロップされているすべての無線モデムのREG23：ビット1を1に設定し、パケット間インターバルを1.5バイト以上（スタート、ストップビットを含みます）の時間間隔ですべて異なるように設定し、最長のインターバルを設定した無線モデムの本ビットを1に設定します。

ビット1：RS485衝突防止

表 5-41：衝突防止機能

0	衝突防止機能を使用しない（初期値）
1	衝突防止機能を使用する

- ・ビット2と併用して衝突防止機能を使用するかどうかを設定します。
- ・無線モデムがレスポンスまたは受信データを出力しようとした場合、パケット間インターバル(REG07)終了時にラインがあいている場合のみ出力を行います。ラインがあいていない場合はラインが空くのを待って再度インターバルの測定を開始します。
- ・1を設定すると、他の無線モデムが何らかのデータをRS485ライン上に出力しインターバル時間の測定を開始しない限りデータの出力を行うことはできません。この問題を解除する目的でビット2を使用します。

ビット0：グローバルコマンドレスポンス

表 5-42：グローバルコマンドレスポンス

0	グローバルコマンドに対しP0レスポンスを返さない（初期値）
1	グローバルコマンドに対しP0レスポンスを返す

- ・グローバルコマンド（アドレス240～254に対するコマンド）に対してP0レスポンス（送信コマンドではP1）をターミナルに返すかどうかを設定します。
- ・マルチドロップされている同一グローバルアドレスを持つ複数の無線モデムにグローバルコマンドが発行された場合、そのままではすべての無線モデムから一斉にP0（またはP1）レスポンスがターミナルに返ることになり、パケット間インターバルをうまく設定しないとライン上でデータ衝突が発生する可能性があります。本設定を利用してグローバルコマンドに対するレスポンスを行う無線モデムを1台に限定すればこの問題を回避することができます。

第6章

FRH - SD06T - A のコマンド

コマンド	58
ARG : 全メモリレジスタの参照	59
BCL : 送受信バッファクリア	60
BIV : ビーコン送信インターバルの設定	61
BST : バッファステータス読み出し	62
CON : 無線回線接続	63
DAS : 宛先アドレスの参照・設定	64
DBM : 受信強度の読み出し	65
DCN : 無線回線切断	66
FBD : 周波数バンドの参照・設定	67
FRQ : 周波数グループの参照・設定	68
INI : 全メモリレジスタの初期化	69
ODA : 受信データ出力禁止	70
OEN : 受信データ出力許可	71
PAS : リピータアドレスの参照と設定	72
POF : 相手に直接送信する	73
PON : リピータを経由して送信する	74
RBC : 受信バッファクリア	75
RDA : 無線受信禁止	76
REG : メモリレジスタの参照・設定	77
REN : 無線受信許可	78
RNO : 再送回数の参照・設定	79
ROF : 高周波回路の動作休止	80
RON : 高周波回路の動作再開	81
RPT : メッセージの再送	82
RST : リセット	83
RTY : リピータ経由でメッセージの再送	84
SAS : 自局(送信元)アドレスの参照・設定	85
STS : ステータス読み出し	86
TBC : 送信バッファクリア	87
TBN : バイナリデータ送信	88
TBR : リピータ経由バイナリデータ送信	89
TS2 : 無線回線のテスト	90
TXR : リピータ経由テキストデータ送信	91
TXT : テキストデータ送信	92
VER : バージョン情報	93

コマンド一覧

FRH - SD06T - Aはコマンドで機能を制御することができます。以下にコマンド一覧を示しますが、動作モードによっては使用できないコマンドがありますので注意願います。

表 6-1：コマンド一覧

	コマンド名	機能	各モードにおける使用可否					
			1	2	3	4	5	6
1	ARG	全メモリレジスタの参照						
2	BCL	送受信バッファのクリア						-
3	BIV	ピーコンインターバルの参照と設定	-	-		-		-
4	BST	バッファステータス読み出し						-
5	CON	無線回線接続	-		-	-	-	-
6	DAS	宛先アドレスの参照と設定			-	-		-
7	DBM	受信強度の読み出し						-
8	DCN	無線回線切断	-		-	-	-	-
9	FBD	周波数バンドの参照と設定						
10	FRQ	周波数グループの参照と設定						
11	INI	全メモリレジスタの初期化						
12	ODA	受信データの出力禁止						-
13	OEN	受信データの出力許可						-
14	PAS	リピータアドレスの参照と設定	-	-	-	-		-
15	POF	相手に直接送信する	-	-	-	-		-
16	PON	リピータを経由して送信する	-	-	-	-		-
17	RBC	受信バッファのクリア						-
18	RDA	無線受信の禁止	-	-				-
19	REG	メモリレジスタの参照と設定						
20	REN	無線受信の許可	-	-				-
21	RNO	再送回数の参照と設定	-					-
22	ROF	高周波回路の動作休止						
23	RON	高周波回路の動作再開						
24	RPT	メッセージの再送	-	-				-
25	RST	リセット						
26	RTY	リピータ経由でメッセージの再送	-	-			-	-
27	SAS	自局（送信元）アドレスの参照と設定			-	-	-	-
28	STS	ステータスの読み出し						-
29	TBC	送信バッファのクリア						-
30	TBN	バイナリデータの送信	-	-			-	-
31	TBR	リピータ経由でバイナリデータの送信	-	-			-	-
32	TS2	無線回線のテスト			-	-	-	-
33	TXR	リピータ経由でテキストデータの送信	-	-			-	-
34	TXT	テキストデータの送信	-	-			-	-
35	VER	バージョン情報の読み出し						

は使用可、- は使用不可または無効を示します。

次のページから個々のコマンドの機能を解説します。文中で使用される記号の意味は次の通りです。

- > : ターミナルから無線モデムへの入力を示します。
- < : 無線モデムからターミナルへの出力を示します。
- @ : コマンドヘッダを示します。
- ^C_R ^L_F : ターミネータ（キャリッジリターン+ラインフィード）を示します。
- [] : カッコ内のデータを入力することを示します。必ず入力します。
- () : カッコ内のデータを入力することを示します。省略することも可能です。
- { } : RS485対応モードの時だけ入力します。必ず入力します。

ARG : 全メモリレジスタの参照

1 2 3 4 5 6

【フォーマット】

ARG {局アドレス}

局アドレス : 000 ~ 239

【レスポンス】

設定一覧表示 (REG00 ~ REG23)

N0 : コマンドエラー (RS485対応モードを除く)

【機能】

・すべてのメモリレジスタ (24個) の内容を参照します。

【使用例】

>@ARG002 ^{C_RL_F}	: 全メモリレジスタの内容を参照します。
<REG00:01H ^{C_RL_F}	: レジスタの内容が00より連続して出力します。
<REG01:F0H ^{C_RL_F}	: 参照値はHEXコードで出力します。
<REG02:02H ^{C_RL_F}	
<REG03:F1H ^{C_RL_F}	
:	
<REG22:00H ^{C_RL_F}	
<REG23:00H ^{C_RL_F}	

B C L :送受信バッファクリア

1 2 3 4 5 6

【フォーマット】

B C L {局アドレス}

局アドレス : 0 0 0 ~ 2 5 4

【レスポンス】

P 0 : 正常終了

N 0 : コマンドエラー (R S 4 8 5 対応モードを除く)

【機能】

・無線モデムの送受信バッファの内容をクリアします。

【使用例】> @ B C L 0 0 3 ^C_R ^L_F : バッファの内容をクリアします。< P 0 ^C_R ^L_F : 正常終了。**【注意事項】**

・送信バッファ、受信バッファのみをクリアしたい場合は、T B C、R B C コマンドを使用してください。

B I V : ビーコンインターバルの参照と設定[1](#) [2](#) [3](#) [4](#) [5](#) [6](#)**【フォーマット】**

B I V (インターバル) { ; 局アドレス }

インターバル : 10 ms 単位で001 ~ 065が設定可能。
局アドレス : 000 ~ 254

【レスポンス】

xxx : 現在の設定値 (参照の場合)
P0 : 正常終了 (設定の場合)
N0 : コマンドエラー (RS485対応モードを除く)

【機能】

- ・ビーコン送信 / 受信 (p. 37【N : Mで通信する】を参照) のインターバルを設定します。
- ・コマンドのみを入力すると現在の設定値を参照できます。設定する場合は設定したい値を入力します。
- ・ビーコンを送信する設定 (REG19 : ビット1 = 1) の時は送信のインターバルを設定できます。ビーコンを受信する設定 (REG19 : ビット2 = 1) の時は受信のインターバルを設定できます。
- ・B I Vコマンドは一時的にインターバルを変更したいときに使用します。初期値は受信インターバルが500 ms、送信インターバルが150 msで固定です。

【使用例】

>@B I V 0 2 5 ; 0 0 3^{C_RL_F} : 受信 (送信) インターバルを250 msに設定します。
< P 0^{C_RL_F} : 正常終了。
>@B I V ; 0 0 3^{C_RL_F} : 現在の設定値を参照します。
< 0 2 5^{C_RL_F} : 0 2 5 (250 ms) が返ります。

【注意事項】

- ・B I Vコマンドによる設定値は電源を切ったり、リセットすると失われます。
- ・本コマンドは通常は設定する必要がありません。初期値でご使用ください。

BST : バッファステータス読み出し

1 2 3 4 5 6

【フォーマット】

BST {局アドレス}

局アドレス : 000 ~ 239

【レスポンス】

xxxxxxx : 現在のステータス (x : 0 または 1)

N0 : コマンドエラー (RS485対応モードを除く)

【機能】

- ・無線モデムのバッファの状態を読み出します。
- ・ステータスは2進数8ビットで表します。

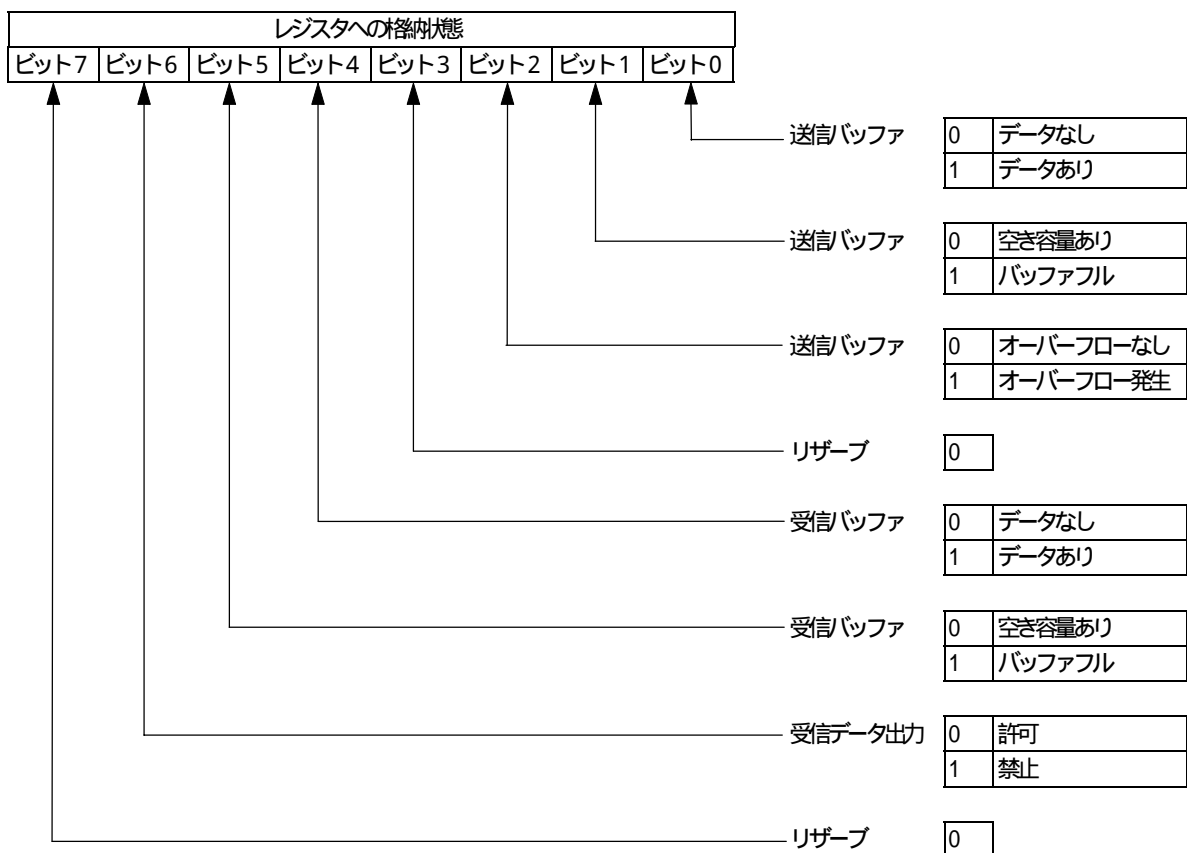


図 6-1 : バッファステータス

【使用例】

>@BST002^{C_RL_F} : バッファのステータスを読み出します
 <00000001^{C_RL_F} : 送信バッファにデータがあります

【注意事項】

- ・ビット0 ~ 2はデータ透過モード時のみ有効です。
- ・ビット6はパケット送信モード時のみ有効です。

CON : 無線回線接続

1 2 3 4 5 6

【フォーマット】

CON (宛先アドレス)

宛先アドレス : 接続したい無線モデムのアドレス (000 ~ 239)

【レスポンス】

P0 : 正常終了
 P1 : コマンド受理、回線接続中
 N0 : コマンドエラー
 N1 : 回線接続失敗 (宛先の無線モデムの応答なし)
 N4 : 他の無線モデムと回線接続中のため接続失敗

【機能】

- ・データ透過モードで無線回線の接続方法をコマンド接続/切断モード (REG18) にした場合に、相手モデムに無線回線の接続を要求します。
- ・コマンドのみを入力した場合には、DASコマンドで設定されているアドレスが、宛先アドレスになります。
- ・宛先アドレスまで入力した場合は、宛先アドレスを切り換えて回線を接続します。

【使用例】

>@DAS002^{C_RL_F} : 宛先アドレスを002に設定します。
 <P0^{C_RL_F} : 正常終了。
 >@CON002^{C_RL_F} : 局002に無線回線の接続を要求します。
 <P1^{C_RL_F} : 回線接続中。
 <P0^{C_RL_F} : 正常終了。

(ターミナル間で全2重通信が可能です。)

>@DCN^{C_RL_F} : 無線回線の切断を要求します。
 <P1^{C_RL_F} : 回線切断中。
 <P0^{C_RL_F} : 正常終了。
 >@CON003^{C_RL_F} : 局003に無線回線の接続を要求します。
 <P1^{C_RL_F} : 回線接続中。
 <P0^{C_RL_F} : 正常終了。
 >@CON004^{C_RL_F} : 局004に無線回線の接続を要求します。
 <N4^{C_RL_F} : 他の無線モデムと回線接続中です。

【注意事項】

- ・本コマンドで宛先アドレスを指定した場合、DASコマンドで設定した宛先アドレスは変更され、宛先アドレスには本コマンドで指定したアドレスが設定されます。
- ・本コマンドはRS485対応モードでは使用できません。

DAS : 宛先アドレスの参照・設定

1 2 3 4 5 6

【フォーマット】

DAS (設定値)

設定値 : 通信相手のアドレス (000 ~ 239)

【レスポンス】

XXX : 現在の設定値 (参照の場合)

P0 : 正常終了 (設定の場合)

N0 : コマンドエラー

【機能】

- ・データ透過モードで、無線回線を接続する (宛先) アドレスの参照・設定を行います。
- ・コマンドのみを入力すると現在の設定値を参照できます。設定する場合は設定したい値を入力します。
- ・DAS コマンドは一時的にアドレスを変更したい場合に使用します。初期値を変更したい場合にはREG02の設定を変更してください。

【使用例】

>@DAS002 ^{C_RL_F}	: 宛先アドレスを002に設定します。
<P0 ^{C_RL_F}	: 正常終了。
>@DAS ^{C_RL_F}	: 宛先アドレスを参照します。
<002 ^{C_RL_F}	: 現在の設定値(002)が出力します。

【注意事項】

- ・無線通信を行なうためには、相手の無線モデムに自局アドレス (REG00) が設定されている必要があります。また、当然ですが、アドレスが一致しなければ通信を行なうことはできません。
- ・本コマンドはRS485対応モードでは使用できません。

DBM : 受信強度の読み出し

1 2 3 4 5 6

【フォーマット】

DBM {局アドレス}

局アドレス : 000 ~ 239

【レスポンス】

- x x x d B m : 受信強度

N 0 : コマンドエラー (RS485対応モードを除く)

【機能】

- ・無線モデムの受信強度を読み出してデシベルで表示します。
- ・値が大きいほど受信強度が強く、受信状態が良好であることを示します。

【使用例】

> @DBM004^{C_R}_{L_F} : 受信強度を読み出します。< - 085 d B m^{C_R}_{L_F} : 現在の受信強度は - 85 d B mです。

【注意事項】

- ・測定可能な範囲は - 40 d B m ~ - 90 d B mです。出力値は誤差がありますので、参考値とお考えください。
- ・パケット送信モードでは、最後に受信したパケットの受信強度を出力します。

DCN : 無線回線切断

[1](#) [2](#) [3](#) [4](#) [5](#) [6](#)

【フォーマット】

DCN

【レスポンス】

P 0 : 正常終了
P 1 : コマンド受理、回線切断中
N 0 : コマンドエラー
N 1 : 回線切断失敗
N 4 : 回線切断中

【機能】

- ・データ透過モードで無線回線の接続方法をコマンド接続/切断モードにした場合に、相手モデムに無線回線の切断を要求します。

【使用例】

> @CON 0 0 2^{C_RL_F} : 局 0 0 2 に無線回線の接続を要求します。
< P 1^{C_RL_F} : 回線接続中。
< P 0^{C_RL_F} : 正常終了 (無線回線接続)。

(ターミナル間で全2重通信が可能です。)

> @DCN^{C_RL_F} : 無線回線の切断を要求します。
< P 1^{C_RL_F} : 回線切断中。
< P 0^{C_RL_F} : 正常終了。
> @DCN^{C_RL_F} : 無線回線の切断を要求します。
< N 4^{C_RL_F} : 回線は既に切断中です。

【注意事項】

- ・本コマンドはRS485対応モードでは使用できません。

F B D : 周波数バンドの参照・設定

1 2 3 4 5 6

【フォーマット】

F B D (: 周波数バンド) { ; 局アドレス }

周波数バンド : 周波数バンド番号 (0 0 ~ 0 3)

局アドレス : 0 0 0 ~ 2 5 4 (設定の時)

: 0 0 0 ~ 2 3 9 (参照の時)

【レスポンス】

X X : 現在の設定値 (参照の時)

P 0 : コマンド終了 (設定の時)

N 0 : コマンドエラー (R S 4 8 5 対応モードを除く)

【機能】

- ・周波数バンド番号を参照または設定します。
- ・周波数バンド番号を省略すると、現在の設定値を参照できます。
- ・周波数バンドの初期値は0 3バンドです。
- ・F B Dコマンドによる設定はリセット後に有効になります。また、設定値は不揮発性メモリに保管されるので電源を切っても消えることはありません。

【使用例】

> @ F B D ^C _R ^L _F	: 周波数バンド番号を参照します。
< 0 3 ^C _R ^L _F	: 現在の設定値 (S T D - 3 3 対応) が出力されます。
> @ F B D : 0 2 ^C _R ^L _F	: 周波数バンドを0 2 (S T D - T 6 6 対応) に設定します。
< P 0 ^C _R ^L _F	: 正常終了。

FRQ : 周波数グループの参照・設定

1 2 3 4 5 6

【フォーマット】

FRQ (: 周波数グループ) { ; 局アドレス }

周波数グループ : 周波数の分割方法 (A ~ H) とグループ番号 (0 0 ~ 2 3) の組み合わせ。p . 26【周波数グループ】をご参照ください。

局アドレス : 0 0 0 ~ 2 5 4 (設定の時)

: 0 0 0 ~ 2 3 9 (参照の時)

【レスポンス】

× × × : 現在の設定値

P 0 : コマンド終了

N 0 : コマンドエラー (R S 4 8 5 対応モードを除く)

【機能】

- ・周波数グループの分割方法と、グループ番号を参照または設定します。
- ・周波数グループを省略すると、現在の設定値を参照できます。
- ・FRQコマンドは一時的に周波数グループを変更したい場合に使用します。初期値を変更したい場合はREG 0 6 の設定を変更してください。

【使用例】

- > @FRQ^{C_RL_F} : 周波数グループを参照します。
- < F 0 0^{C_RL_F} : 現在の設定値 (分割方法 F : グループ番号 0) が出力されます。
- > @FRQ : E 0 3^{C_RL_F} : 分割方法 E (6 分割)、グループ番号 3 に設定します。
- < P 0^{C_RL_F} : 正常終了。

表 6-2 : 周波数分割方法

分割方法	グループ数	設定可能な番号	1グループで使用する周波数 (波)
A	1	0 0	2 4
B	2	0 0 ~ 0 1	1 2
C	3	0 0 ~ 0 2	8
D	4	0 0 ~ 0 3	6
E	6	0 0 ~ 0 5	4
F	8	0 0 ~ 0 7	3
G	1 2	0 0 ~ 1 1	2
H	2 4	0 0 ~ 2 3	1

【注意事項】

- ・無線回線接続中は設定を行わないでください。
- ・設定可能なグループ番号の最大値は分割方法により異なります。

INI : 全メモリレジスタの初期化

1 2 3 4 5 6

【フォーマット】

INI {局アドレス}

局アドレス : 000 ~ 254

【レスポンス】

P0 : 正常終了

N0 : コマンドエラー (RS485対応モードを除く)

【機能】

- ・無線モデムのメモリレジスタの全内容を工場出荷時の状態にします。

【使用例】>@INI003^{C_RL_F} : 全メモリレジスタを初期化します。<P0^{C_RL_F} : 正常終了。**【注意事項】**

- ・本コマンドを実行した場合、変更されたレジスタの内容はすべて失われます。
- ・RS485対応モードでマルチドロップ接続をおこなっている場合にグローバルアドレス(240~254)を指定すると、すべての無線モデムのアドレスが000に初期化されますのでご注意ください。
- ・初期設定の内容については、p.43【メモリレジスタ一覧】をご参照ください。

ODA :受信データ出力禁止

1 2 3 4 5 6

【フォーマット】

ODA {局アドレス}

局アドレス : 000 ~ 254

【レスポンス】

P0 : 正常終了

N0 : コマンドエラー (RS485対応モードを除く)

【機能】

- ・無線受信したデータのターミナルへの出力を禁止します。
- ・出力を禁止している間に受信したデータは受信バッファに蓄積されます。
- ・無線モデムは電源ON (リセット) 時には、受信データ出力許可の状態になっています。

【使用例】>@ODA003^{C_RL_F} : 受信データ出力を禁止します。<P0^{C_RL_F} : 正常終了

(この間にデータを受信しても出力されません。)

>@OEN003^{C_RL_F} : 受信データ出力を許可します。<P0^{C_RL_F}<RXT002003HELLO^{C_RL_F} : 受信バッファに溜まっていたデータが出力します。<RXT004003MAIL^{C_RL_F}

OEN : 受信データ出力許可1 2 3 4 5 **6****【フォーマット】**

OEN {局アドレス}

局アドレス : 000 ~ 254

【レスポンス】

P0 : 正常終了

N0 : コマンドエラー (RS485対応モードを除く)

【機能】

- ・無線受信したデータのターミナルへの出力を許可します。
- ・ODAコマンドで受信データ出力を禁止後、再度、出力を許可する場合に本コマンドを使用します。
- ・無線モデムは電源ON (リセット) 時には、受信データ出力許可の状態になっています。

【使用例】

>@ODA003^{C_RL_F} : 受信データ出力を禁止します。
 <P0^{C_RL_F}

(この間にデータを受信しても出力されません。)

>@OEN003^{C_RL_F} : 受信データ出力を許可します。
 <P0^{C_RL_F}
 <RXT002003HELLO^{C_RL_F} : 受信バッファに溜まっていたデータが出力します。
 <RXT004003MAIL^{C_RL_F}

PAS : リピータアドレスの参照と設定

[1](#) [2](#) [3](#) [4](#) [5](#) [6](#)

【フォーマット】

PAS (リピータアドレス)

リピータアドレス : 経由するリピータのアドレス (000 ~ 239)

【レスポンス】

XXX : 現在のアドレス (参照時)

P0 : 正常終了 (設定時)

N0 : コマンドエラー

【機能】

- ・ヘッダレスパケット送信モードにおいて、経由するリピータのアドレスを参照と設定します。
- ・リピータアドレスを省略した場合は、現在の設定を参照できます。
- ・PAS コマンドは一時的にアドレスを変更したい場合に使用します。初期値を変更したい場合は REG 13 を変更してください。

【使用例】

```
>@PASCRLF : 現在のアドレスを参照します。
<000CRLF : 現在のアドレスは000番です。
>@PAS002CRLF : リピータアドレスを002番に設定します。
<P0CRLF : 正常終了。
```

【注意事項】

- ・本コマンドはRS 485対応モードでは使用できません。

POF :相手に直接送信する[1](#) [2](#) [3](#) [4](#) [5](#) [6](#)**【フォーマット】**

POF

【レスポンス】

P 0 : 正常終了
N 0 : コマンドエラー

【機能】

- ・ヘッダレスパケット送信モードにおいて、リピータを経由せず相手に直接送信します。
- ・POFコマンドは一時的に経路を変更したい場合に使用します。初期値を変更したい場合はREG18:ビット5を変更してください。

【使用例】

>@PON^C_R^L_F : 経路をリピータ経由に設定します。
<P 0^C_R^L_F : 正常終了。
>@POF^C_R^L_F : 経路を直接送信に設定します。
<P 0^C_R^L_F : 正常終了。

【注意事項】

- ・本コマンドはRS485対応モードでは使用できません。

PON : リピータを経由して送信する

[1](#) [2](#) [3](#) [4](#) [5](#) [6](#)

【フォーマット】

PON

【レスポンス】

P 0 : 正常終了
N 0 : コマンドエラー

【機能】

- ・ヘッダレスパケット送信モードにおいて、リピータを経由して送信します。
- ・PONコマンドは一時的に経路を変更したい場合に使用します。初期値を変更したい場合はREG 18 : ビット5を変更してください。

【使用例】

>@PON^C_R^L_F : 経路をリピータ経由に設定します。
<P0^C_R^L_F : 正常終了。
>@POF^C_R^L_F : 経路を直接送信に設定します。
<P0^C_R^L_F : 正常終了。

【注意事項】

- ・本コマンドはRS 4 8 5対応モードでは使用できません。

RBC :受信バッファクリア

1 2 3 4 5 6

【フォーマット】

RBC {局アドレス}

局アドレス : 000~254

【レスポンス】

P0 : 正常終了

N0 : コマンドエラー (RS485対応モードを除く)

【機能】

- ・無線モデムの受信バッファの内容をクリアします。

【使用例】>@RBC^C_R^L_F : 受信バッファの内容をクリアします。<P0^C_R^L_F : 正常終了。**【注意事項】**

- ・送受信バッファ両方をクリアしたい場合は、BCLコマンドを使用してください。

RDA : 無線受信禁止[1](#) [2](#) [3](#) [4](#) [5](#) [6](#)**【フォーマット】**

RDA {局アドレス}

局アドレス : 000 ~ 254

【レスポンス】

P0 : 正常終了

N0 : コマンドエラー (RS485対応モードを除く)

【機能】

- ・パケット送信モードにおいて無線受信を禁止します。
- ・無線モデムの電源ON (リセット) 時の状態はREG22:ビット7に従います。

【使用例】>@RDA003^{C_RL_F} 無線受信を禁止します。<P0^{C_RL_F}>@REN003^{C_RL_F} 無線受信を許可します。<P0^{C_RL_F}

REG : メモリレジスタの参照・設定

1 2 3 4 5 6

【フォーマット】

REG [レジスタ番号] (: 設定値) { ; 局アドレス }

レジスタ番号 : レジスタ番号 (00 ~ 23) を入力します。
 設定値 : 設定したい値を入力します。
 (2進数は8桁で末尾にB、10進数は3桁で末尾なし、16進数は2桁で末尾にHを付けて入力します。)
 局アドレス : 000 ~ 254 (設定時)
 : 000 ~ 239 (設定時)

【レスポンス】

XX : 現在の設定値 (参照時)
 P0 : 正常終了 (設定時)
 N0 : コマンドエラー (RS485対応モードを除く)
 N6 : メモリレジスタ書き込みエラー

【機能】

- ・メモリレジスタの参照および設定を行います。
- ・レジスタ番号のみを入力すると現在の設定値を参照できます。

【使用例】

> @REG00 ; 006^{C_RL_F} : メモリレジスタ00の内容を参照します。
 < 01H^{C_RL_F} : 現在の設定値 (01H) が出力されます。
 > @REG00 : 02H ; 006^{C_RL_F} : メモリレジスタ00の内容を02Hに設定します。
 < P0^{C_RL_F} : 正常終了。
 > @REG11 : 030 ; 006^{C_RL_F} : メモリレジスタ11の内容を30に設定します。
 < P0^{C_RL_F} : 正常終了。
 > @REG18 : 00111101B ; 006^{C_RL_F} : メモリレジスタ18の内容を00111101Bに設定します。
 < P0^{C_RL_F} : 正常終了。

【注意事項】

- ・レジスタの書き換えは連続して行うことが可能ですが、書き換えを行った場合は、設定を有効にするために、電源の再投入、ハードウェアリセット端子を使う、またはRSTコマンドによりソフトウェアリセットを行ってください。
- ・メモリレジスタの書き換え中はレスポンスが出力されるまで電源を切らないでください。メモリの内容が破損する場合があります。
- ・メモリレジスタ書き込みエラーのレスポンスが出力された場合は、メモリレジスタの初期化後、再設定を行ってください。

REN : 無線受信許可[1](#) [2](#) [3](#) [4](#) [5](#) [6](#)**【フォーマット】**

REN {局アドレス}

局アドレス : 000 ~ 254

【レスポンス】

P0 : 正常終了

N0 : コマンドエラー (RS485対応モードを除く)

【機能】

- ・パケット送信モードにおいて無線受信を許可します。
- ・無線モデムの電源ON (リセット) 時の状態はREG22:ビット7に従います。
- ・RDAコマンドで無線受信を禁止後、再度、無線受信を許可する場合に本コマンドを使用します。

【使用例】>@RDA003^C_R^L_F : 無線受信を禁止します。<P0^C_R^L_F>@REN003^C_R^L_F : 無線受信を許可します。<P0^C_R^L_F

RNO : 再送回数の参照・設定

1 2 3 4 5 6

【フォーマット】

RNO (再送回数) { ; 局アドレス }

再送回数 : 最大再送回数 (0 0 0 から 2 5 5)

局アドレス : 0 0 0 ~ 2 5 4 (設定時)

: 0 0 0 ~ 2 3 9 (参照時)

【レスポンス】

X X X : 現在の設定値

P 0 : コマンド終了

N 0 : コマンドエラー (R S 4 8 5 対応モードを除く)

【機能】

- ・パケット送信モードで、送信失敗と判断するまでに再送を試みる回数を参照・設定します。
- ・コマンドのみを入力すると、現在の設定値を参照できます。設定を変更する場合は設定値を入力してください。
- ・RNOコマンドは一時的に再送回数を変更したい場合に使用します。初期値を変更したい場合はREG11の設定を変更してください。

【使用例】

```

>@RNO ; 0 0 5CRLF : 再送回数を参照します。
< 0 5 0CRLF : 現在の設定値 ( 5 0 回 ) が出力します。
>@RNO 0 1 0 ; 0 0 5CRLF : 再送回数を 1 0 回に設定します。
< P 0CRLF : 正常終了。

```

ROF : 高周波回路の動作休止

1 2 3 4 5 6

【フォーマット】

ROF {局アドレス}

局アドレス : 000 ~ 254

【レスポンス】

P0 : 正常終了

N0 : コマンドエラー (RS485対応モードを除く)

【機能】

- ・高周波回路の電源を遮断し、動作を休止します。
- ・送受信が必要ないときに消費電流を減らすために使用します。このときの消費電流はおよそ90mA (6V)です。

【使用例】

>@ROF005^{C_RL_F} : 高周波回路の動作を休止します。
<P0^{C_RL_F}

>@RON005^{C_RL_F} : 高周波回路の動作を再開します。
<P0^{C_RL_F}

RON : 高周波回路の動作再開

1 2 3 4 5 6

【フォーマット】

RON {局アドレス}

局アドレス : 000 ~ 254

【レスポンス】

P0 : 正常終了

N0 : コマンドエラー (RS485対応モードを除く)

【機能】

- ・高周波回路を動作状態にします。
- ・ROFコマンドで高周波回路を休止した後、ふたたび高周波回路を動作状態にするために使用します。
- ・無線モデムは電源ON (リセット) 時には高周波回路は動作状態になっています。

【使用例】

>@ROF005^{C_RL_F} : 高周波回路の動作を休止します。
 <P0^{C_RL_F}

>@RON005^{C_RL_F} : 高周波回路の動作を再開します。
 <P0^{C_RL_F}

RPT :メッセージの再送

[1](#) [2](#) [3](#) [4](#) [5](#) [6](#)

【フォーマット】

RPT [宛先アドレス] {送信元アドレス}

宛先アドレス : 宛先の無線アドレス (000 ~ 239)
 : 同報通信の場合 (255)
 送信元アドレス : 000 ~ 254

【レスポンス】

P0 : 正常終了
 P1 : コマンド受理、データ送信中
 P2 : リピータ着信
 N0 : コマンドエラー (RS485対応モードを除く)
 N1 : データ送信失敗 (宛先の無線モデムの応答なし)
 N2 : データ送信失敗 (宛先の無線モデムが受信禁止)
 N3 : データ送信失敗 (宛先の無線モデムの受信バッファがフルで受信不可)

【機能】

- ・パケット送信モードで、直前に入力されたメッセージを再送します。
- ・同一データを再送したい場合や、異なる局に同一データを送信したい場合に使用します。
- ・複数の無線モデムに同報通信を行う場合は、宛先アドレスに255を設定してください。この場合無線モデムはあらかじめRNOコマンドで設定されている再送回数 + 1回の送信を行い、P0レスポンスを返します。

【使用例】

```
>@TXT002HELLOCRLF :局001から局002に“HELLO”を送信。
<P1CRLF :データ送信中。
<N1CRLF :送信失敗。
>@RPT002CRLF :局001から局002に“HELLO”を再送。
<P1CRLF :データ送信中。
<P0CRLF :正常終了。
>@RPT003CRLF :局001から局003に“HELLO”を送信。
<P1CRLF :データ送信中。
<P0CRLF :正常終了。
```

【注意事項】

- ・テキスト/バイナリ、リピータを経由するかどうかは、直前の送信コマンドにしがいます。
- ・同報通信では宛先のモデムが受信できたかどうかは送信側では確認できません。
- ・本コマンドを実行する場合は、あらかじめTXT、TXR、TBN、TBRのいずれかの送信コマンドが実行されている必要があります。

RST : リセット

1 2 3 4 5 6

【フォーマット】

RST {局アドレス}

局アドレス : 000 ~ 254

【レスポンス】

P0 : 正常終了

N0 : コマンドエラー (RS485対応モードを除く)

【機能】

- ・無線モデムを電源ONの状態に、ソフトウェアリセットします。
- ・本コマンド入力前にメモリレジスタの内容を書き換えた場合には、書き換え後の設定が有効になります。また、DASやFRQなどの一時的な設定は無効になり、メモリレジスタの設定が有効になります。

【使用例】>@RST^C_R^L_F : リセットを行います。<P0^C_R^L_F : 正常終了。**【注意事項】**

- ・ボーレートなどの通信パラメータを変更した場合は変更後の設定でP0レスポンスが返りますので文字化けなどが生じることがあります。この場合はターミナルの通信パラメータを新しい設定に合わせてください。

RTY : リピータ経由でメッセージの再送

[1](#) [2](#) [3](#) [4](#) [5](#) [6](#)

【フォーマット】

RTY [リピータアドレス] {送信元アドレス}

リピータアドレス : 経由するリピータのアドレス (000 ~ 239)

送信元アドレス : 000 ~ 254

【レスポンス】

P0 : 正常終了
 P1 : コマンド受理、データ送信中
 P2 : リピータ着信
 N0 : コマンドエラー (RS485対応モードを除く)
 N1 : データ送信失敗 (宛先の無線モデムの応答なし)
 N2 : データ送信失敗 (宛先の無線モデムが受信禁止)
 N3 : データ送信失敗 (宛先の無線モデムの受信バッファがフルで受信不可)

【機能】

- ・パケット送信モードで、直前に入力されたメッセージをリピータ経由で同一の宛先に再送します。
- ・RS485インターフェースでマルチドロップ接続されている複数の無線モデムにグローバルコマンドとして発行した場合は、いずれかの無線モデムがP0、N2、N3を出力した時点で送信を中止します。

【使用例】

```
>@TXT002001HELLOCRLF : 局001から局002に“HELLO”を送信。
<P1CRLF : データ送信中。
<N1CRLF : 送信失敗。
>@RTY100001CRLF : 局001からリピータ100を経由して局002へ
: “HELLO”を再送。
<P1CRLF : データ送信中。
<P2CRLF : リピータに着信、リピータより転送開始。
<P0CRLF : 正常終了。
```

【注意事項】

- ・本コマンドを実行する場合は、あらかじめTXT、TXR、TBN、TBRのいずれかの送信コマンドが実行されている必要があります。
- ・同報通信では宛先のモデムが受信できたかどうかは送信側では確認できません。

SAS : 自局 (送信元) アドレスの参照・設定

1 2 3 4 5 6

【フォーマット】

SAS (設定値)

設定値 : 設定したいアドレス (000 ~ 239)

【レスポンス】

xxx : 現在の設定値 (参照時)

P0 : 正常終了 (設定時)

N0 : コマンドエラー

【機能】

- ・データ透過モードで無線モデムの自局 (送信元) アドレスの参照・設定を行います。
- ・コマンドのみを入力すると現在の設定値を参照できます。設定する場合は設定したい値を入力します。
- ・SASコマンドは一時的にアドレスを変更したい場合に使用します。初期値を変更したい場合にはREG00を変更してください。

【使用例】

```

>@SAS001CRLF : 自局アドレスを001に設定します。
<P0CRLF : 正常終了。
>@SASCRLF : 自局アドレスを参照します。
<001CRLF : 現在の設定値(001)が出力されます。

```

【注意事項】

- ・本コマンドはRS485対応モードでは使用できません。

STS :ステータス読み出し

1 2 3 4 5 6

【フォーマット】

STS {局アドレス}

局アドレス : 000 ~ 239

【レスポンス】

XXXXXXXX : 現在のステータス (X : 0 または 1)
 N0 : コマンドエラー (RS485 対応モードを除く)

【機能】

- ・無線モデムの現在のステータスを読み出します。
- ・ステータスは2進数8ビットで表します。

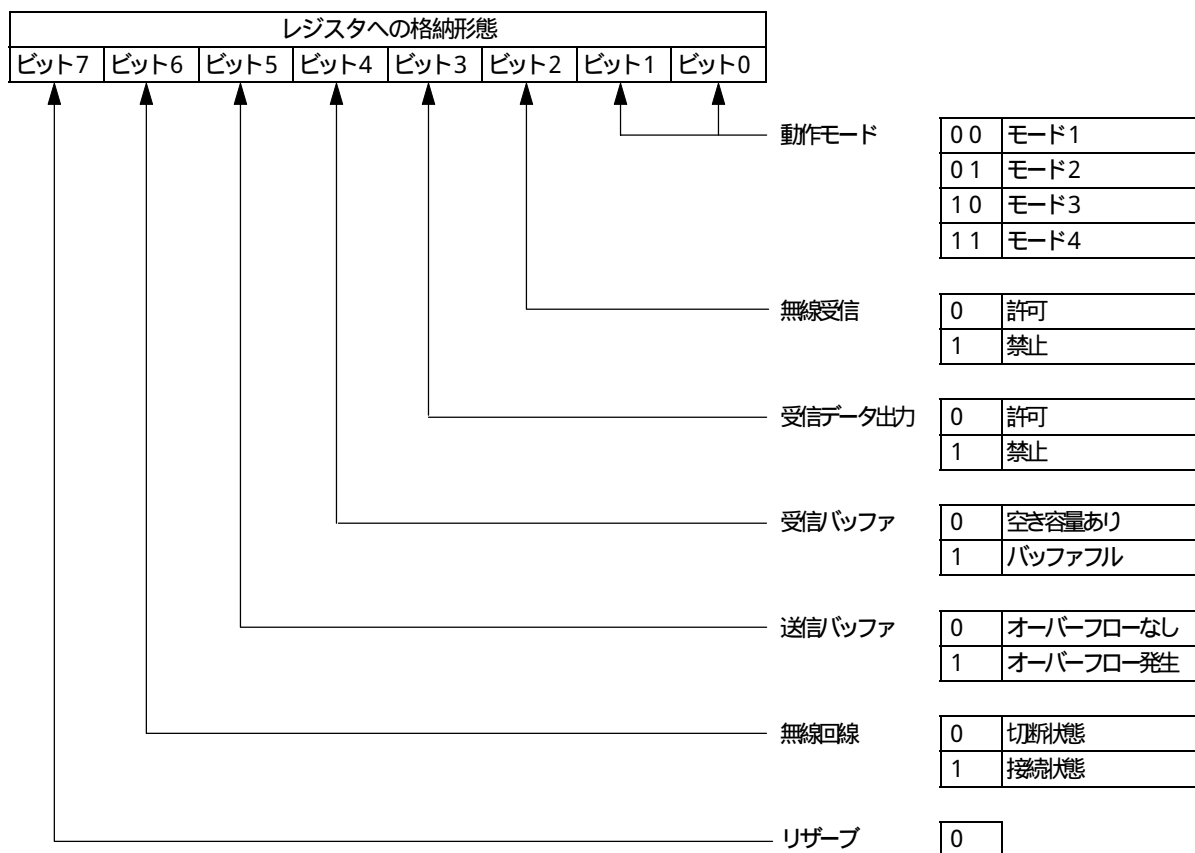


図 6-2 ステータス

【使用例】

>@STS005^{C_RL_F} : ステータスを読み出します。
 <00001010^{C_RL_F} : 動作モード3、受信データ出力禁止

【注意事項】

- ・無線回線 (ビット 6) はデータ透過モード時のみ有効です。

TBC :送信バッファクリア

1 2 3 4 5 6

【フォーマット】

TBC {局アドレス}

局アドレス : 000~254

【レスポンス】

P0 : 正常終了

N0 : コマンドエラー (RS485対応モードを除く)

【機能】

- ・無線モデムの送信バッファの内容をクリアします。

【使用例】>@TBC003^C_R^L_F : 送信バッファの内容をクリアします。<P0^C_R^L_F : 正常終了。**【注意事項】**

- ・送受信バッファの両方をクリアしたい場合は、BCLコマンドを使用してください。

T B N : バイナリデータ送信

1 2 3 4 5 6

【フォーマット】

T B N [宛先アドレス] [メッセージバイト数] {送信元アドレス} [メッセージ]

宛先アドレス	: 宛先の無線アドレス (0 0 0 ~ 2 3 9) : 同報通信の場合 (2 5 5)
メッセージバイト数	: メッセージのバイト数 (0 0 1 ~ 2 5 5)
送信元アドレス	: 0 0 0 ~ 2 5 4
メッセージ	: 任意のバイナリデータ (2 5 5 バイト以下)

【レスポンス】

P 0	: 正常終了
P 1	: コマンド受理、データ送信中
N 0	: コマンドエラー (R S 4 8 5 対応モードを除く)
N 1	: データ送信失敗 (宛先の無線モデムの応答なし)
N 2	: データ送信失敗 (宛先の無線モデムが受信禁止)
N 3	: データ送信失敗 (宛先の無線モデムの受信バッファがフルで受信不可)

【機能】

- ・パケット送信モードでバイナリデータを送信します。
- ・メッセージ長は1から255バイトまで任意の長さが使用できます。
- ・無線モデムはメッセージバイト数をカウントし、メッセージを送信します。
- ・複数の無線モデムに同報通信を行う場合は、宛先アドレスに255を設定してください。この場合無線モデムはあらかじめRNOコマンドで設定されている再送回数+1回の送信を行い、P0レスポンスを返します。
- ・RS485インターフェースでマルチドロップ接続されている複数の無線モデムにグローバルコマンドとして発行した場合は、いずれかの無線モデムがP0、N2、N3を出力した時点で送信を中止します。

【使用例】

>@TBN002005HELLO ^{C_RL_F}	: 局001から局002に“HELLO”を送信。
<P1 ^{C_RL_F}	: データ送信中。
<P0 ^{C_RL_F}	: 正常終了。
>@TBN003004MAIL ^{C_RL_F}	: 局001から局003に“MAIL”を送信。
<P1 ^{C_RL_F}	: データ送信中。
<N1 ^{C_RL_F}	: 送信失敗 宛先からの応答なし。

【注意事項】

- ・メッセージ長は255バイト以下に設定してください。255バイトを越えた場合にはコマンドエラーとなります。
- ・メッセージ入力後の2バイトがターミネータ(CRLF)以外の場合はコマンドエラーとなります。
- ・同報通信では宛先のモデムが受信できたかどうかは送信側では確認できません。

TBR : リピータ経由バイナリデータ送信**1 2 3 4 5 6****【フォーマット】**

TBR [リピータアドレス] [宛先アドレス] [メッセージバイト数] {送信元アドレス} [メッセージ]

リピータアドレス	: 経由するリピータのアドレス (000 ~ 239)
宛先アドレス	: 宛先の無線アドレス (000 ~ 239)
	: 同報通信の場合 (255)
メッセージバイト数	: メッセージのバイト数 (001 ~ 255)
メッセージ	: 任意のバイナリデータ (255バイト以下)

【レスポンス】

P0	: 正常終了
P1	: コマンド受理、データ送信中
P2	: リピータ着信
N0	: コマンドエラー
N1	: データ送信失敗 (宛先の無線モデムの応答なし)
N2	: データ送信失敗 (宛先の無線モデムが受信禁止)
N3	: データ送信失敗 (宛先の無線モデムの受信バッファがフルで受信不可)

【機能】

- ・パケット送信モードでリピータ経由でバイナリデータを送信します。
- ・メッセージ長は1から255バイトまで任意の長さが使用できます。
- ・無線モデムはメッセージバイト数をカウントし、メッセージを送信します。
- ・複数の無線モデムに同報通信を行う場合は、宛先アドレスに255を設定してください。この場合無線モデムはあらかじめRNOコマンドで設定されている再送回数+1回の送信を行い、P0レスポンスを返します。
- ・RS485インターフェースでマルチドロップ接続されている複数の無線モデムにグローバルコマンドとして発行した場合は、いずれかの無線モデムがP0、N2、N3を出力した時点で送信を中止します。

【使用例】

```

>@TBR100002005001HELLOCRLF
:局001から局002にリピータ100経由で“HELLO”を送信。
<P1CRLF
:データ送信中。
<P2CRLF
:リピータに着信、リピータより転送開始。
<P0CRLF
:送信終了。

```

【注意事項】

- ・メッセージ長は255バイト以下に設定してください。255バイトを越えた場合にはコマンドエラーとなります。
- ・メッセージ入力後の2バイトがターミネータ(CRLF)以外の場合はコマンドエラーとなります。
- ・同報通信では宛先のモデムが受信できたかどうかは送信側では確認できません。

TXR : リピータ経由テキストデータ送信

1 2 3 4 5 6

【フォーマット】

TXR [リピータアドレス] [宛先アドレス] {送信元アドレス} [メッセージ]

リピータアドレス : 経由するリピータのアドレス (000 ~ 239)
宛先アドレス : 宛先の無線アドレス (000 ~ 239)
: 同報通信の場合 (255)
送信元アドレス : 000 ~ 254
メッセージ : 任意のテキストデータ (255バイト以下)

【レスポンス】

P0 : 正常終了
P1 : コマンド受理、データ送信中
P2 : リピータ着信
N0 : コマンドエラー (RS485対応モードを除く)
N1 : データ送信失敗 (宛先の無線モデムの応答なし)
N2 : データ送信失敗 (宛先の無線モデムが受信禁止)
N3 : データ送信失敗 (宛先の無線モデムの受信バッファがフルで受信不可)

【機能】

- ・パケット送信モードでリピータ経由でテキストデータを送信します。
- ・メッセージ長は1から255バイトまで任意の長さが使用できターミネータによりデータ入力の終了を認識します。
- ・複数の無線モデムに同報通信を行う場合は、宛先アドレスに255を設定してください。この場合無線モデムはあらかじめRNOコマンドで設定されている再送回数+1回の送信を行い、P0レスポンスを返します。
- ・RS485インターフェースでマルチドロップ接続されている複数の無線モデムにグローバルコマンドとして発行した場合は、いずれかの無線モデムがP0、N2、N3を出力した時点で送信を中止します。

【使用例】

```
>@TXR100002001HELLOCRLF
:局001から局002にリピータ100経由で“HELLO”を送信。
<P1CRLF
:データ送信中。
<P2CRLF
:リピータに着信、リピータより転送開始。
<P0CRLF
:送信終了。
```

【注意事項】

- ・メッセージ長は255バイト以下に設定してください。255バイトを越えた場合にはコマンドエラーとなります。
- ・メッセージ中にターミネータ(CRLF)と同様のコードが含まれていた場合は、無線モデムはそこでコマンド終了と判断し以降のデータは無視されます。CRLFが含まれる場合は、TBRコマンドを使用してください。
- ・同報通信では宛先のモデムが受信できたかどうかは送信側では確認できません。

T X T : テキストデータ送信

[1](#) [2](#) [3](#) [4](#) [5](#) [6](#)

【フォーマット】

T X T [宛先アドレス] {送信元アドレス} [メッセージ]

宛先アドレス : 宛先の無線アドレス (0 0 0 ~ 2 3 9)
 : 同報通信の場合 (2 5 5)
 送信元アドレス : 0 0 0 ~ 2 5 4
 メッセージ : 任意のテキストデータ (2 5 5 バイト以下)

【レスポンス】

P 0 : 正常終了
 P 1 : コマンド受理、データ送信中
 N 0 : コマンドエラー (R S 4 8 5 対応モードを除く)
 N 1 : データ送信失敗 (宛先の無線モデムの応答なし)
 N 2 : データ送信失敗 (宛先の無線モデムが受信禁止)
 N 3 : データ送信失敗 (宛先の無線モデムの受信バッファがフルで受信不可)

【機能】

- ・パケット送信モードでテキストデータを送信します。
- ・メッセージ長は1から255バイトまで任意の長さが使用できターミネータによりデータ入力の終了を認識します。
- ・複数の無線モデムに同報通信を行う場合は、宛先アドレスに255を設定してください。この場合無線モデムはあらかじめRNOコマンドで設定されている再送回数+1回の送信を行い、P0レスポンスを返します。
- ・RS485インターフェースでマルチドロップ接続されている複数の無線モデムにグローバルコマンドとして発行した場合は、いずれかの無線モデムがP0、N2、N3を出力した時点で送信を中止します。

【使用例】

```
>@T X T 0 0 2 0 0 1 H E L L O CR LF      : 局 0 0 1 から局 0 0 2 に " H E L L O " を送信。
< P 1 CR LF      : データ送信中。
< P 0 CR LF      : 正常終了。
>@T X T 0 0 3 0 0 1 M A I L CR LF      : 局 0 0 1 から 0 0 3 に " M A I L " を送信。
< P 1 CR LF      : データ送信中。
< N 1 CR LF      : 送信失敗 宛先からの応答なし。
```

【注意事項】

- ・メッセージ長は255バイト以下に設定してください。255バイトを越えた場合にはコマンドエラーとなります。
- ・メッセージ中にターミネータ(CRLF)と同様のコードが含まれていた場合は、無線モデムはそこでコマンド終了と判断し以降のデータは無視されます。CRLFが含まれる場合には、TBNコマンドを使用してください。
- ・同報通信では宛先のモデムが受信できたかどうかは送信側では確認できません。

VER : バージョン情報

1 2 3 4 5 6

【フォーマット】

VER {局アドレス}

局アドレス : 000 ~ 239

【レスポンス】

バージョン表示

N0 : コマンドエラー (RS485対応モードを除く)

【機能】

・無線モデムのプログラムバージョンを読み出します。

【使用例】

```
>@VER004CRLF : バージョン情報を読み出します。  
<Program Version 6.1CRLF : 本モデムのバージョンは6.1Cです。
```


第7章

FRH - SD06T - A の高度な使い方

ヘッダレスパケット送信モード	95
ヘッダレスパケット送信モードの動作	95
使用例	96
ヘッダレスパケット送信モードのメモリレジスタ	97
ヘッダレスパケット送信モードのコマンド	99
ダイレクト通信モード	100
ダイレクト送信モードの動作	100
送受信動作	100
単向モードの設定方法	100
単信モードの設定方法	102
単信モード タイミングチャート	103
LED動作表示	104
SW設定による通信パラメータとアドレスの設定方法	105
概要	105
通信パラメータ設定	105
局アドレスの設定方法	105
その他の特殊なモード	106
モニタモード	106
無線回線テストコマンド (TS2) の自動実行	107

7.1 ヘッダレスパケット送信モード

7.1.1 ヘッダレスパケット送信モードの動作

ヘッダレスパケット送信モードは、従来からあるパケット送信モードのプロトコルを使用して、送受信のヘッダなしで通信を行うパケット送信モードの特別なモードです。通信相手のアドレスや経由するリピータアドレスなどのパラメータはメモリレジスタで設定するか、コマンドで設定します。送信は特殊文字（ターミネータ）によりパケットの区切りを自動的に判断して行ないます。コマンドレスポンス（P1, P0など）は出力されず、代わりに送信中は入出力インターフェースのCTSがOFFし、送信が終了するとCTSがONになります。

ヘッダレスパケット送信モードは送信データをコマンドとして入力する必要がないので無線を意識せずに既存の有線アプリケーションを無線化できます。

本モードは従来のパケット送信モードとも併用でき、互いに通信が可能です。

本モードはRS485対応モードでは使用できません。

7.1.1.1 ヘッダレスパケット送信モードのフォーマット

ヘッダレスパケット送信モードは送信コマンドにともなうレスポンス（P1, P0など）は出力されません。また、パケット送信モードにあるような受信ヘッダやCRLFコードは出力されないかわり、パケットの区切りを示す特殊文字（ターミネータ）もデータとして送信されます。

一方では、送信されるパケットには送信元アドレスやデータの形式（テキストかバイナリか）、経由したリピータなどの情報が含まれるためパケット送信モードと互換性があり、互いに通信することができます。

ヘッダレスパケット送信モードの送信および受信のフォーマットは以下のようになっています。

1. パケット送信モード（参考）

送信 @TXT002HELLO^{C_RL_F} 受信 RXT001HELLO^{C_RL_F}

2. ヘッダレスパケット送信モード（ターミネータが^{C_RL_F}の場合）

送信 HELLO^{C_RL_F} 受信 HELLO^{C_RL_F}

3. 相手がパケット送信モードの場合（テキストモード）

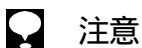
送信 HELLO^{C_RL_F} 受信 RXT001HELLO^{C_RL_FC_RL_F}

4. 相手がパケット送信モードの場合（バイナリモード）

送信 HELLO^{C_RL_F} 受信 RBN001HELLO^{C_RL_FC_RL_F}

5. パケット送信モードから送られてきた場合

送信 @TXT002HELLO^{C_RL_F} 受信 HELLO



注意

- ・相手がパケット送信モードの場合には、ターミネータの扱いについて注意が必要です。詳しくはREG23の説明をご覧ください。
- ・テキストモードとバイナリモードの違いはヘッダレスパケット送信モードでは意味を持ちません。

7.1.1.2 コマンド

コマンドはパケット送信モードと同じものが使用できます。ただし、以下の送信コマンドは使用できません。

TXT、TXR、TBN、TBR、RPT、RTY

ヘッダレスパケット送信モードは送信するためのコマンドが不要ではありますが、内部動作は通常のパケット送信モードと同じため、送信データ入力中はコマンドが入力された場合と同じ動作をします。従ってコマンド入力タイムアウト（ヘッダレスパケット送信モードでは5秒）が有効です。

7.1.1.3 送信方法

ヘッダレスパケット送信モードではターミネータを検出するとパケットの終了と判断し送信を始めます。ターミネータはデフォルトで「^{C_RL_F}」が設定されていますが、任意の1バイトまたは2バイトを設定することができます。詳しくはp.97【ヘッダレスパケット送信モードのメモリレジスタ】を参照してください。

1回で送信できるメッセージデータの大きさは255バイト以下です。256バイト以上入力した場合はコマンドエラー（N0レスポンスが返ります）になります。

送信が開始されると「P1」レスポンスの代わりにCTSがOFFになります。また送信終了の「P0」レス

ポンスの代わりにCTSがONになります。無線送信中はCTSがOFFになりますので、CTSがONになるのを待って次の送信を行ってください。

通信相手のアドレスはメモリレジスタまたはコマンドで設定します。宛先アドレスを255に設定することで複数のモデムに同報通信を行なうことができます。ただし、同報通信ではACKの返信は行われないので、送信側ではすべての受信側が正常に受信できたかどうか判断できません。同報通信では、送信側はあらかじめ設定された再送回数+1回の送信を行います。受信側では、データを正常に受信するとACKの返信は行わずにデータをターミナルに出力します。正常データを受信した後の再送データは、同一パケットと判断してターミナルへは出力しません。

ヘッダレスパケット送信モードでもリピータを使用することができます。経由するリピータのアドレスはメモリレジスタまたはコマンドで設定します。なお、リピータ自身をヘッダレスパケット送信モードにする必要はありません。



注意

- ・ヘッダレスパケット通信モードでは送信の結果に対してレスポンス(P0やN1など)が出力されませんので、送信失敗に対する処置は上位のアプリケーションソフトで対応していただくか、またはデータ透過モードをお使いください。
- ・ヘッダレスパケット送信モードではターミネータを含めてデータとして送信されます。255バイト以下というデータの大きさの制限に含まれますので注意願います。
- ・ヘッダレスパケット送信モードは基本的にはパケット送信モードなので連続送信できません。送信中はCTSがOFFになりますので、必ずCTSがONになってから次の送信を行ってください。
- ・同報通信では設定された再送回数の再送を必ず行います。相手からすぐに返信が返るようなアプリケーションソフトの場合は再送中に返信が返る可能性があります。再送中は相手からのパケットを受信できません。このような場合は再送回数を適切な値にする必要があります。

7.1.2 使用例

使用例として無線モデム3台がリピータを経由して通信する場合の設定方法と通信例を示します。

7.1.2.1 ターミナルソフトの設定

手順1. すべてのターミナルソフトを以下のように設定します。

- ・伝送レート : 9600bps
- ・データ長 : 8ビット
- ・ストップビット : 1ビット
- ・パリティビット : なし
- ・フロー制御 : ハードウェア制御(RTS/CTS)
- ・ローカルエコー : あり
- ・ターミネータ : キャリッジリターン+ラインフィード

手順2. ターミナルに無線モデムをつないで有線区間の通信ができることを確認します。例えば「@ARG^C_R^L_F」と入力して、全部のメモリレジスタの設定値が返ってくれば通信ができています。

7.1.2.2 無線モデムの設定

手順1. ディップスイッチのNo. 8をONにします。

手順2. REG00(自局アドレス)とREG02(宛先アドレス)を次のように設定します。

- 無線モデム1 : REG00=000 REG02=001
- 無線モデム2 : REG00=001 REG02=000
- 無線モデム3 : REG00=002 REG02=000

手順3. REG03をFFH(ヘッダレスパケット送信モード)に設定します。

手順4. 周波数を固定(分割H)の周波数番号0にします。

手順5. REG13を010(リピータのアドレス)に設定します。

手順6. REG18:ビット0を1に設定します。(宛先アドレスチェックをする)

手順7. REG18:ビット5を1に設定します。(リピータ経由で送信)

手順8. REG18:ビット7を1に設定します。(パケット送信モード)

その他のレジスタは初期値のままとします。

7.1.2.3 リピータの設定

- 手順1．ディップスイッチのNo．8をONにします。
- 手順2．REG00（自局アドレス）を010とします。
- 手順3．REG06（周波数）を固定（分割H）の周波数番号0にします。
- 手順4．REG18：ビット0を1（宛先アドレスチェックを行なう）に設定します。
- 手順5．REG18：ビット7を1（パケット送信モード）に設定します。
- 手順6．REG19：ビット0を1（リピータとして使用する）に設定します。
- その他のレジスタは初期値のままとします。

7.1.2.4 通信する

- 無線モデム1から無線モデム2へリピータ経由でメッセージを送ります。
>HELLO^{C_RL_F}
- 無線モデム2はメッセージを受け取ったので有線に出力します。
<HELLO^{C_RL_F}
- 無線モデム1はDASコマンドを使用して宛先アドレスを002（無線モデム3）に変更します。
>@DAS002^{C_RL_F} 宛先アドレスを002に変更します。
<P0^{C_RL_F} 以降は002に送信されます。
- 無線モデム1は無線モデム3にメッセージを送ります。
>MAIL^{C_RL_F}
- 無線モデム3はメッセージを有線に出力します。
<MAIL^{C_RL_F}

7.1.3 ヘッダレスパケット送信モードのメモリレジスタ

基本的な設定は、通常のパケット送信モード（通信モード3）と同一です。ヘッダレスパケット送信モードでは以下のパラメータを追加設定します。

REG03：動作モード設定 [初期値：240]

- 動作モードをヘッダレスパケット送信とします。FFHを設定してください。

REG13：リピータアドレス [初期値：030]

- リピータを使用する場合には経由するリピータのアドレスを設定してください。

REG16：ターミネータ設定1 [初期値：050]

- 任意のターミネータを使用する場合に使用します。1バイトのコードの場合には任意の1バイトを設定してください。2バイトコードの場合には1バイト目のコードを設定してください。
- 標準機能のコマンド入力タイムアウト時間はデフォルトの5秒に固定されます。

REG17：ターミネータ設定2 [初期値：050]

- 任意のターミネータを使用する場合に使用します。1バイトのコードの場合には任意の1バイトを設定してください。2バイトコードの場合には2バイト目のコードを設定してください。
- 標準機能のXON透過インターバルはパケット送信モードでは使用しません。

REG 18 : 通信モード設定 1

[初期値 : 0 0 0 0 1 1 0 0 B]

ビット7 : プロトコル

表 7-1 : プロトコル

0	データ透過モード
1	パケット送信モード

- ・パケット送信モードに設定します。1に設定します。

ビット6 : 再送インターバル

表 7-2 : 再送インターバル

0	普通のランダムウエイト時間
1	幅広いランダムウエイト時間

- ・通常は0に設定します。1をセットした場合には再送時のランダムウエイト時間の取りうる範囲が広がります。
- ・コンテンション型の通信で無線区間の衝突が多く発生する場合に1に設定します。

ビット5 : 送信路選択

表 7-3 : 送信路選択

0	宛先アドレスに直接送信します
1	リピータ経由で送信します

- ・リピータ経由の送信を行う場合にはREG 13に経由するリピータのアドレスを設定します。

ビット4 : 送信フォーマット

表 7-4 : 送信フォーマット

0	テキストフォーマットで送信します
1	バイナリフォーマットで送信します

- ・送信フォーマットを選択します。通常のパケット送信モードに設定された無線モデムに向けて送信した場合に、相手モデムより出力される受信フォーマット (R X T , R B N 等) が異なります。
- ・ヘッダレスパケット送信モードに設定された無線モデム間の通信では特に関係はありません。

ビット3 - 2 : ターミネータ設定

表 7-5 : ターミネータの設定

ビット3	ビット2	設定
0	0	任意の2種類の1バイトコード (REG 16 , REG 17)
0	1	任意の1バイトコード (REG 16) + ワイルドカード
1	0	任意の2バイトコード (REG 16 + REG 17)
1	1	キャリッジリターン (CR) + ラインフィード (LF)

- ・パケットの区切りを識別するターミネータを設定します。無線モデムは本コードをパケットを区切りと判断し送信を行ないます。
- ・任意のコードを使用する場合にはREG 16 , 17にコードを設定をします。

ビット1 : 送信元アドレスチェック

- ・基本機能と同じ機能が有効です。

ビット0：宛先アドレスチェック

- ・基本機能と同じ機能が有効です。

REG 23：インターフェイス設定4

[初期値：00H]

ビット4以外は基本機能と同じ機能が有効です。

ビット4：CRLF追加/削除

表 7-6：CRLFの追加（ヘッダレスパケット送信モードの設定）

0	受信データにCRLFコードを付加しない。
1	受信データにCRLFコードを付加する。

- ・ヘッダレスパケット送信モードにおいて、受信データにCRLFコードを付加するかどうかを設定します。
- ・ヘッダレスパケット送信モードに設定された無線モデム間の通信では、送信データにターミネータが付加されているため特に問題がありません。しかし、通常のパケット送信モードの無線モデムからパケットを受信した場合には、本来のターミネータであるCRLFコードは付加されません。この場合に本ビットを1に設定すると受信パケットにCRLFコードが付加されて出力されるようになります。

表 7-7：CRLFの削除（パケット送信モードの設定）

0	受信データにCRLFコードを追加する
1	受信データにCRLFコードを追加しない。

- ・パケット送信モードにおいて、受信データにCRLFコードを付加するかどうかを設定します。
- ・通常のパケット送信モードでは、ヘッダレスパケット送信モードの無線モデムよりパケットを受信した場合には送信側のターミネータ（デフォルトでCRLFコード）+パケット送信モードで自動的に付加されるターミネータ（CRLFコード）が出力されます。この2重出力を防止したい場合には、通常のパケット送信モードに設定してあるモデムの本ビットを1に設定してください。

7.1.4ヘッダレスパケット送信モードのコマンド

ヘッダレスパケット送信モード専用のコマンドが一部追加になっていますが、これらについてはp.57【FRH-SD06T-Aのコマンド】を参照してください。

7.2 ダイレクト通信モード

7.2.1 ダイレクト送信モードの動作

ダイレクト送信モードは入出力インターフェースのT×D入力を51.9kbpsの速度でサンプリングし無線送信を行いません。通信遅延が約500μsと少ないのが特長です。

本モードは、データ透過モードやパケット送信モードと異なり、アドレスの識別機能やエラーチェック機能などは無く、周波数が一致している受信局に同報的に通信が行われます。調歩同期方式では19.2kbps程度までの通信が可能です。

ダイレクト通信モードには、ロータリーSWとディップSWのみを使って周波数および送信、受信を選択する「単向モード」と、内部のメモリレジスタを併用し制御線(RTS/CTS, DTR/DSR)を使って送受信を切換え可能な「単信モード」があります。



注意

- ・本モードではデータのエラーチェックが行われなため回線状況が悪い場合にはデータ誤りが発生します。誤り処理については上位のアプリケーションソフトにて行ってください。
- ・同一エリアで隣接の周波数チャンネルを使用した場合、近距離では互いに干渉する可能性がありますのご注意ください。
- ・同一エリアにて3波以上の複数チャンネルを使用した場合、受信回路の特性により互いに干渉する可能性がありますのご注意ください。

7.2.2 送受信動作

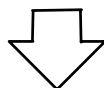
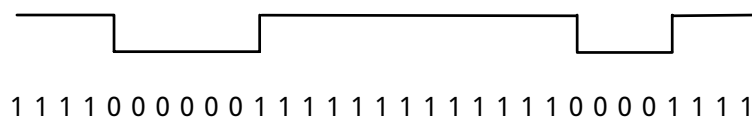
送信側はT×D端子の状態を51.9kHz(19.25μs)の速度でサンプリングして無線送信を行いません。受信側は受信データをそのままR×D端子に出力します。

送信側のサンプリングはT×Dの状態変化とは無関係に一定のタイミングで行われます。従ってサンプリング時間以下の状態変化は送ることができません。また、受信側では送信側のサンプリングのパラツキによりパルス幅が変化します。従って、送信データの状態変化に対し少なくとも数倍のサンプリングが可能な範囲で使用してください。

送受信の遅れは約500μsです。

<送信動作>

T×D入力
サンプリング
送信データ



<受信動作>

受信データ
R×D出力

111110000011111111111111111100001111

図 7-1 : 送受信動作

7.2.3 単向モードの設定方法

単向モードでは、ロータリーSWおよびディップSWにて周波数チャンネルおよび送信、受信を選択します。単向モードではSW設定により送信側、受信側は固定となります。送受信を切換えて通信したい場合には、単信モードを使用してください。

7.2.3.1 ロータリーSWの設定

ダイレクト通信モードではポジションをEに設定します。

7.2.3.2 ディップSWの設定

スイッチ1～4：周波数設定

表 7-8：周波数の設定

SW1	SW2	SW3	SW4	周波数番号
OFF	OFF	OFF	OFF	0
ON	OFF	OFF	OFF	2
OFF	ON	OFF	OFF	4
ON	ON	OFF	OFF	6
OFF	OFF	ON	OFF	8
ON	OFF	ON	OFF	10
OFF	ON	ON	OFF	12
ON	ON	ON	OFF	14
OFF	OFF	OFF	ON	16
ON	OFF	OFF	ON	18
OFF	ON	OFF	ON	20
ON	ON	OFF	ON	22

- ・周波数番号を設定します。単向モードでは偶数番号12波のみが設定可能です。奇数番号も使用したい場合には単信モードを使用してください。
- ・周波数バンドの切り替えはFBDコマンドで行います。使用したい周波数バンドをあらかじめ設定してください。
- ・ダイレクトモードでは周波数バンドが違っていても周波数が一致すれば通信できます。
- ・周波数番号についてはp.26【周波数の割り当て】を参照してください。

スイッチ5：送受信選択

表 7-9：送受信選択

ON	送信モード
OFF	受信モード

- ・送受信の選択を行いません。

スイッチ6：ダイバシティ受信

表 7-10：ダイバシティ受信

ON	ダイバシティ受信を行う
OFF	ダイバシティ受信を行わない

- ・ダイバシティ受信を行う場合はONしてください。ダイバシティに設定した場合には、必ずアンテナを2本接続してください。なお、送信モードでは無効です。

スイッチ7：単向モード設定

- ・単向通信モードを設定します。ONに設定します。

スイッチ8：スイッチ/メモリ設定

- ・単向通信モードではOFFに設定します。

7.2.3.3 単向モードでの各端子の機能

- TxD（入力）：送信データを入力します。
- RxD（出力）：受信データを出力します。
- RTS（入力）：使用しません。
- CTS（出力）：常時OFFが出力されます。
- DCD（入力）：使用しません。

- DCD (出力) : 常時OFFが出力されます。
- DTR (入力) : 使用しません。
- DSR (出力) : 常時OFFが出力されます。
- GND (入力) : 信号グラウンドです。

7.2.4 単信モードの設定方法

単信モードでは、制御線を利用した送受信の切換え、また、コマンド入力による動作中の周波数切換えが可能です。

7.2.4.1 ロータリーSWの設定

ダイレクト通信モードではポジションをEに設定します。

7.2.4.2 ディップSWの設定

単信通信モードではスイッチ8 (スイッチ/メモリ設定) をONに設定します。その他のスイッチの設定は無効です。

7.2.4.3 メモリ設定

単信通信モードでは、以下のパラメータの設定を行なってください。その他のパラメータについては工場出荷時の初期値のままとしてください。

REG03 : 動作モード設定 [初期値 : 240]

- ・動作モードを設定します。単信モードでは01Hを設定します。

REG06 : 周波数設定 [初期値 : 10100000B]

- ・使用する周波数を設定します。設定方法は標準の方法と同一です。単信モードでは固定周波数(分割方法H)を設定してください。

REG19 : 通信モード設定2 [初期値 : 00000000B]

ビット7 : アッテネータ

- ・基本機能と同じ機能が有効です。

ビット6 : ダイバシティ受信

- ・基本機能と同じ機能が有効です。

ビット0 ~ 5は初期値のままお使いください。

REG20 : RS - 232C設定1 [初期値 : 00000101B]

- ・コマンド受付で使用する通信パラメータを設定します。基本機能と同じ機能が有効です。
- ・TxDのサンプリングは51.9kHzなので通信速度とこの設定は関係ありません。

7.2.4.4 単信モードでの各端子の機能

- TxD (入力) : 送信データを入力します。
- RxD (出力) : 受信データを入力します。
- RTS (入力) : 送受信の制御を行いません。ONにすると送信状態になります。
- CTS (出力) : 送信可能状態を示します。RTSのONによりONとなります。
- DCD (入力) : 使用しません。
- DCD (出力) : 有効データを受信中であることを示します。データを受信中ONになります。
- DTR (入力) : 通信モードとコマンド受付モードを切替えます。通常はON、コマンド入力時はOFFにします。
- DSR (出力) : 無線モデムが動作可能であることを示します。リセット入力後初期化が終了した段階でONになります。
- GND (入力) : 信号グランドです。

7.2.5 単信モード タイミングチャート

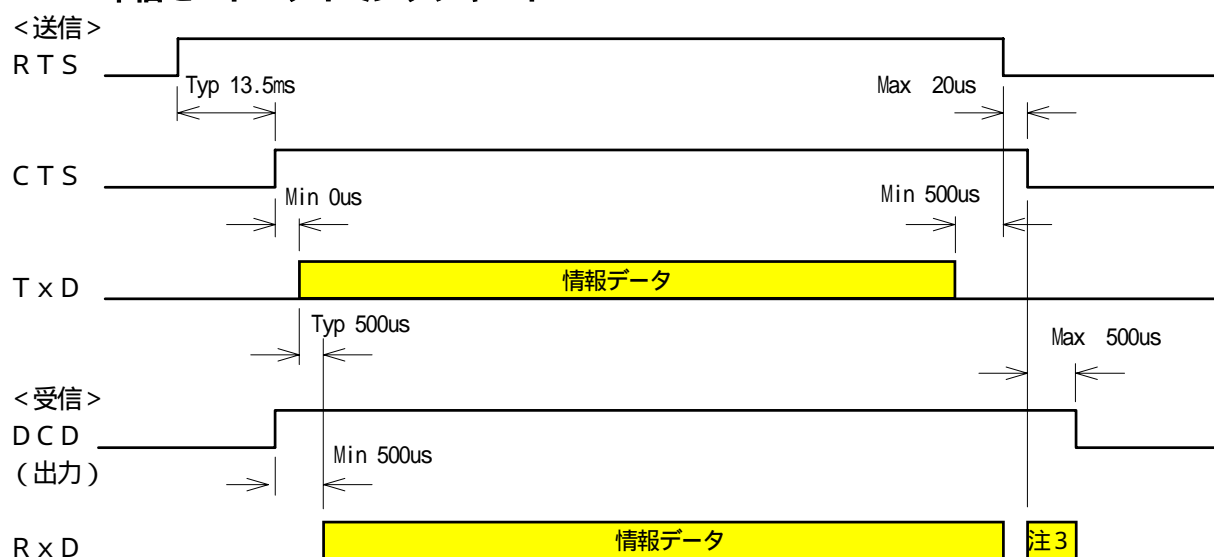


図 7-2 : 送受信のタイミングチャート

注意

1. DCD (出力) がLoの状態 (非受信状態) ではRxDはLoに固定されます。
2. DCD (出力) は外来ノイズによりHiとなる場合があります。
3. このタイミングで不定データが出力される場合があります。

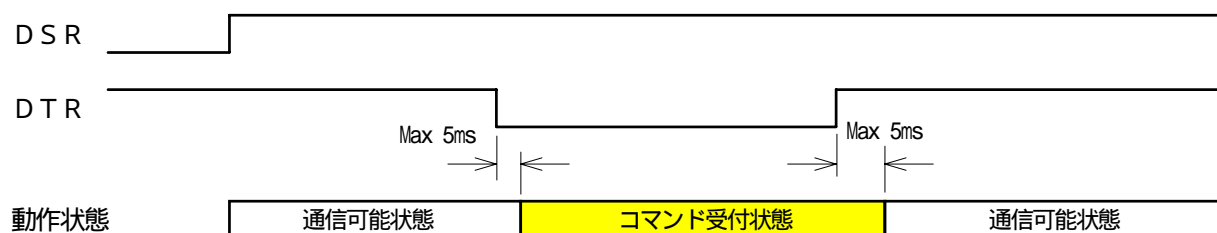


図 7-3 : コマンド受付のタイミングチャート

1. 単信モードでは、リセット時に一度だけ識別符号を送出します。
2. 識別符号送出後、DSRがONになり通信可能（コマンド受付け）状態となります。
3. 識別符号送出は相関センスを行い電波が無いと判断した後に行われます。使用する周波数にて連続送信を行なっている他の無線モデムがある場合には、識別符号の送信ができないため電波が無くなるまでDSRがONになりません。この場合DCD（出力）がONとなります。
4. 識別符号は送信時間が短いため、受信データとしては出力されません。
5. コマンド受付け状態での通信条件はREG20の設定に従います。

7.2.6 LED動作表示

ダイレクト送信モードでのLEDの動作表示は以下ようになります。

表 7-11：LEDの表示

	送信状態	受信状態	コマンド受付け状態
CO	緑	非受信時赤，有効受信で緑	赤
SD	緑	赤	赤
RD	赤	緑	赤
PW	消灯	消灯	消灯

7.3 SW設定による通信パラメータとアドレスの設定方法

7.3.1 概要

FRH-SD06T-AはロータリーSWを特殊なポジションに設定にすることにより、メモリ設定有効モード(通信モード2～5)でもメモリレジスタの設定をせずにディップSWの設定のみ通信パラメータ、局アドレスの設定が一部可能です。本機能は、メモリ設定モードで使用したいが、無線モデムの初期設定と実際に使用するアプリケーションの通信パラメータが異なるため、接続前にパラメータの書換えを行なっている、といった初期設定の作業を簡略化することができます。

7.3.2 通信パラメータ設定

スイッチ設定を有効にするにはロータリースwitchのポジションAに設定します。ディップスイッチの設定内容は通信モード1の場合と同じです。スイッチ8は必ずONにしてください。

表 7-12：ディップスイッチの設定内容

SW No.	機能	SW ON	SW OFF
1	伝送 レート	伝送レート設定表を参照してください	
2			
3	データ長	7ビット	8ビット
4	ストップビット長	2ビット	1ビット
5	パリティビット	偶数	なし
6	フロー制御	ハードフロー	ソフトフロー
7	インターフェース	RS485対応	RS232/422対応
8	モード選択	メモリ設定有効モード	スイッチ設定有効モード

表 7-13：伝送レート設定表

SW No.	伝送レート			
	4800bps	9600bps	19200bps	38400bps
1	ON	OFF	ON	OFF
2	OFF	OFF	ON	ON

7.3.3 局アドレスの設定方法

局アドレス設定の場合はロータリースwitchのポジションをDに設定します。

ディップスイッチはSW1～SW5の設定により0から31までのアドレス設定が可能です。32から239の設定はできません。SW6～SW8は通常の機能と同じです。スイッチ8は必ずONにしてください。

表 7-14：アドレス設定

SW 1	SW 2	SW 3	SW 4	SW 5	局アドレス
OFF	OFF	OFF	OFF	OFF	0
ON	OFF	OFF	OFF	OFF	1
OFF	ON	OFF	OFF	OFF	2
ON	ON	OFF	OFF	OFF	3
			・		
			・		
			・		
OFF	ON	ON	ON	ON	30
ON	ON	ON	ON	ON	31

7.4 その他の特殊なモード

7.4.1 モニタモード

モニタモードはパケット送信モード（通信モード3）の特殊なモードで、受信したデータをターミナルに出力しますが受信したデータに対してACKは返しません。ちょうど有線区間でラインモニタを使用するように、無線区間の通信内容をモニタすることができます。

7.4.1.1 モニタモードの設定方法

モニタモードはパケット送信モードの設定を基本として以下の設定を追加します。

REG03：動作モード設定

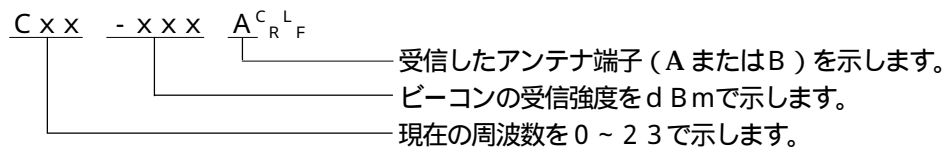
[初期値：240]

- ・動作モードをモニタモードに設定します。02Hを設定してください。

7.4.1.2 モニタモードの制限

モニタモードはパケット送信モードの通信状況をモニタすることができます。モニタできる通信は以下の通りです。

1. 受信できる通信モードはパケット送信モード（ヘッダレスパケット送信モードを含む）です。
2. リピータへ向けた通信はモニタすることができません。
3. ACKはモニタすることができません。
4. ビーコン（p.37【N:Mで通信する】参照）はモニタすることができます。ビーコンをモニタするときはREG19：ビット2を1に設定してください。（定期的に受信できる間は周波数を固定）このときのターミナルへの出力は以下のようになります。



なお、ビーコンが受信できないときは周波数をスキャンしますが、周波数が変更したタイミングでCXXのみが出力します。

5. アドレスチェックが有効ですので、アドレスチェックは外してご使用ください。
6. モニタモードでは送信コマンド（TXTなど）は使用しないでください。

7.4.2 無線回線テストコマンド（TS2）の自動実行

無線回線テストコマンド「TS2」は2台のFRH-SD06T-Aに対し入力する必要がありますが、設置場所によってはコマンド入力が困難であったり、テスト中に電源が切れるなどのトラブルが発生した場合はもう一度コマンドを入力しなければならないなどの問題があります。そのような場合にはあらかじめスイッチで条件を設定しておき、電源を投入するだけで「TS2」コマンドを自動実行することができます。

7.4.2.1 自動実行の設定

「TS2」コマンドの自動実行は以下のように設定します。

1. ロータリースイッチを8番に設定し、ディップスイッチの8番をOFFにします。
2. 周波数はディップスイッチの1番から5番で設定します。

表 7-15：周波数の設定

SW 1	SW 2	SW 3	SW 4	SW 5	周波数番号
OFF	OFF	OFF	OFF	OFF	0
ON	OFF	OFF	OFF	OFF	1
OFF	ON	OFF	OFF	OFF	2
ON	ON	OFF	OFF	OFF	3
⋮					
OFF	ON	ON	OFF	ON	22
ON	ON	ON	OFF	ON	23



注意

周波数番号は24以上を設定しないでください。

第8章

資料

入出力インターフェース	109
ピン配置	109
回路構成と電氣的仕様	109
信号変換回路	110
P Cとの接続	110
R S 2 3 2 C 変換回路参考図	110
R S 4 2 2 変換回路参考図	111
R S 4 8 5 変換回路参考図	111
外部回路接続上の注意	112
ケーブル、コネクタの仕様	112
インジケータランプ	113
各 L E D の動作	113
受信強度の表示	113
Q & A	114
故障かなと思ったら	116
製品仕様	117
無線部仕様	117
通信制御	117
外部インターフェイス	117
電源	118
環境特性	118
その他	118
外観寸法図	119
本体寸法	119
S M A 変換コネクタケーブル寸法	119
つば付きアンテナ寸法	120
ダイバシティ平面アンテナ寸法	120
アンテナ基台寸法	120
用語集	121

8.1 入出力インターフェース

8.1.1 ピン配置

無線モデムはDCE (Data Communication Equipment) 仕様となっています。

表 8-1: ピン配置

端子 No.	端子記号	機能	入出力	説明
1	GND	グラウンド	-	接地
2	GND	グラウンド	-	接地
3	IC	内部接続	-	なにも接続しないでください
4	RS485 INH	RS485制御	出力	データ出力中は 'L' 出力
5	CO	無線回線接続表示	出力	COが緑の時 'L' 出力
6	PW	電源とシステムエラー	出力	PWが赤の時 'L' 出力
7	RxD (RD)	受信データ	出力	受信データ出力
8	CTS (CS)	送信要求	出力	送信停止要求 / 送信再開要求
9	RTS (RS)	受信要求	入力	受信停止要求 / 受信再開要求
10	TxD (SD)	送信データ	入力	送信データ入力
11	DCD (CD) in	キャリア検出	入力	キャリア検出 (通常使用しません)
12	DTR (ER)	端末レディ	入力	端末レディ / スリープモード解除
13	DSR (DR)	モデムレディ	出力	モデムレディ
14	DCD (CD)	キャリア検出	出力	キャリア検出
15	RES	リセット	入力	'H' 入力でリセット
16	RF_ON/OFF	高周波回路ON/OFF	入力	'H' 入力でOFF
17	PW_ON/OFF	電源ON/OFF	入力	'H' 入力で電源ON
18	GND	グラウンド	-	接地

8.1.2 回路構成と電気的仕様

(1) 入力回路

- ・絶対最大入力電圧 (+) + 30 V
- ・絶対最大入力電圧 (-) - 5 V
- ・信号 'L' 入力電圧 0.5 Vmax
- ・信号 'H' 入力電圧 1.3 Vmin
- ・最大入力電流 1.8 mA (入力電圧 5 V)

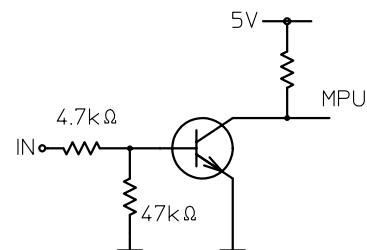


図 8-1: 入力等価回路

(2) 出力回路

- ・絶対最大印加電圧 (+) + 50 V
- ・絶対最大制御電流 30 mA
- ・ON時出力電圧 0.3 V (制御電流 5 mA)

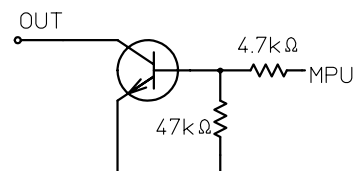


図 8-2: 出力等価回路

(3) 信号仕様

- ・マーク : 'L' レベル
- ・スペース : 'H' レベル

8.2 信号変換回路

8.2.1 PCとの接続

FRH-SD06T-Aの入出力インターフェースはTTLレベルなので、PCなどのDTE(Data Terminal Equipment)と接続する場合は信号変換回路が必要になります。

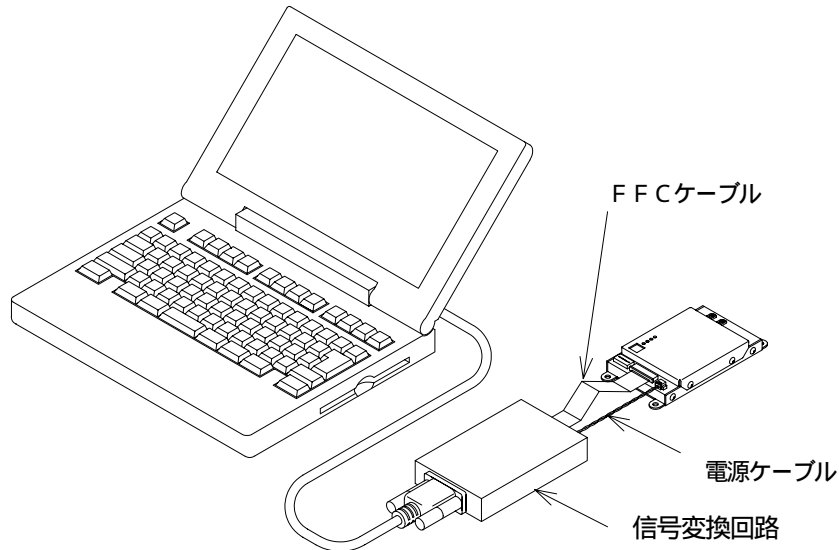


図 8-3: PCとの結線例

8.2.2 RS232C変換回路参考図

制御線は必要に応じて結線してください。

なお、本回路のピンコネクションは無線モデム本体のピンコネクションとは対称になりますのでご注意ください。

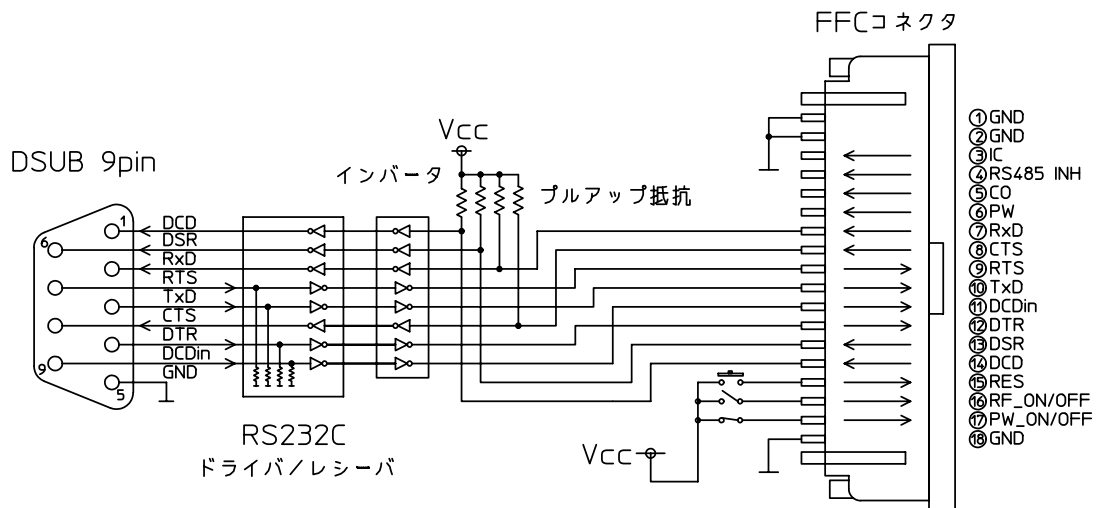


図 8-4: RS232C変換回路

8.2.3 RS422変換回路参考図

ラインドライバの出力ターミネータ(100)およびレシーバの入力ターミネータ(100)、入力プルアップ(1k)、入力プルダウン(1k)は必要に応じて結線してください。

なお、本回路のピンコネクションは無線モデム本体のピンコネクションとは対称になりますのでご注意ください。

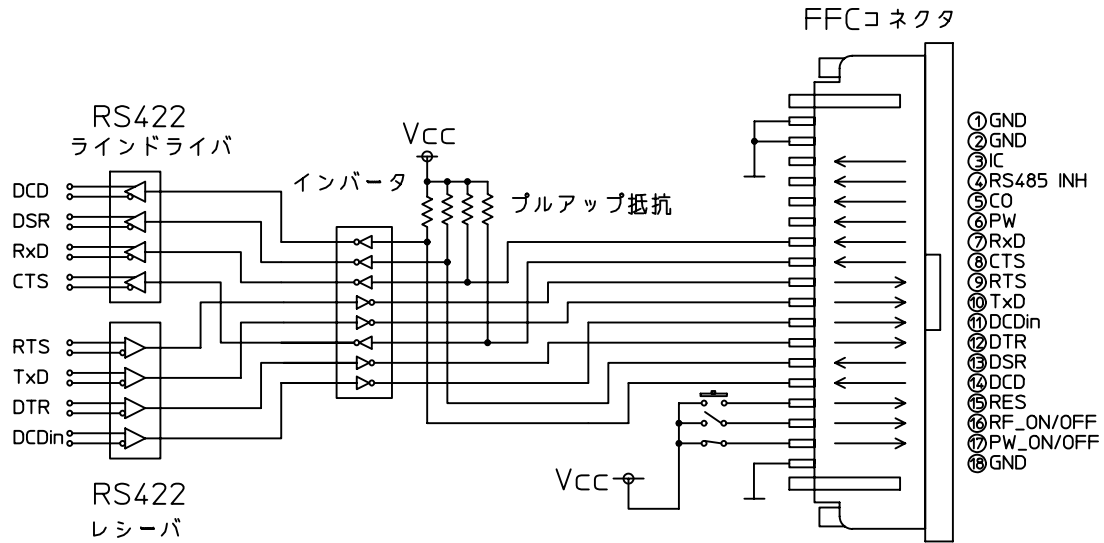


図 8-5: RS422変換回路

8.2.4 RS485変換回路参考図

ターミネータ(100)、入力プルアップ(1k)、入力プルダウン(1k)は必要に応じて結線してください。

なお、本回路のピンコネクションは無線モデム本体のピンコネクションとは対称になりますのでご注意ください。

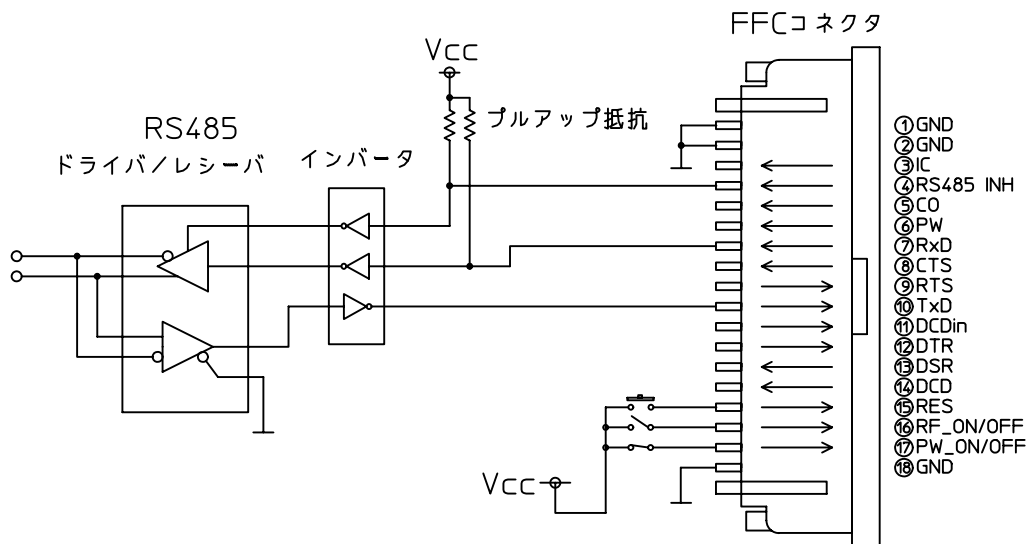


図 8-6: RS485変換回路

8.2.5 外部回路接続上の注意

接続する機器によっては、信号線グラウンドがフレームグラウンドに対して電圧がかかっている場合があります。このような場合はフレームグラウンドを電源のマイナス端子やケースに接続しないでください。本機内部の部品が焼損する場合があります。

参考として本機のグラウンド回路を示します。

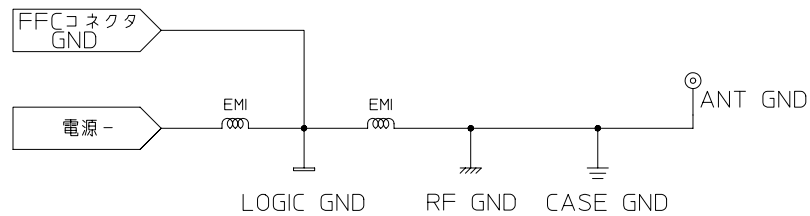


図 8-7： グラウンド回路

8.2.6 ケーブル、コネクタの仕様

電源コネクタ

メスコネクタ : モレックス 53261-0290 1.25ピッチ2ピン
 オスコネクタ : モレックス 51021-0290

入出力コネクタ、ケーブル

FFCコネクタ : バンディ SFR18-R1 ST E1
 FFCケーブル : スミトモ SMCD-18x100-BDx6-P0.8

アンテナコネクタ

RFコネクタ : ヒロセ H.FL-R-SMT2(C)(10)

8.3 インジケータランプ

インジケータランプは本機の動作状態を表示します。CO（無線回線接続）、SD（送信）、RD（受信）、PW（電源）の4つのLEDが状況に応じて赤または緑に点滅/点灯します。

8.3.1 各LEDの動作

1. CO：無線回線接続表示

緑色点灯：データ透過モードで無線回線が接続中であることを示します。

赤色点灯：無線回線が切断していることを示します。

2. SD：送信状態表示

緑色点灯：送信バッファにデータがあることを示します。

赤色点灯：送信バッファがからであることを示します。

消灯：バッファがオーバーフローしていることを示します。

データ透過モードではターミナルと無線モデム間のフロー制御を正しく行なわないとバッファがオーバーフローする可能性があります。

3. RD：受信状態表示

緑色点灯：受信バッファにデータがあることを示します。

赤色点灯：受信バッファが空であることを示します。

4. PW：電源とシステムエラー表示

赤色点灯：電源が入っていることを示します。

消灯：電源が切れていることを示します。

赤色点滅：システムエラーが発生したことを示します。

表 8-2：システムエラー表示

故障箇所	表示状態			
	CO	SD	RD	PW
ロジック部	消灯	消灯	消灯	点滅
メモリ1	消灯	消灯	赤点灯	点滅
メモリ2	消灯	赤点灯	消灯	点滅
高周波部	消灯	赤点灯	赤点灯	点滅
その他	-	-	-	点滅

8.3.2 受信強度の表示

無線回線テストコマンド「TS2」実行時にはSDランプとRDランプは受信強度を表します。

表 8-3：受信強度の表示

CO	SD	RD	PW	受信強度
緑	緑	緑	赤	- 60 dBm以上
	赤	緑		- 70 dBm以上
	緑	赤		- 80 dBm以上
	赤	赤		80 dBm以下

8.4 Q & A

Q：無線モデムを設置する場所を決める場合に注意することはありますか？

A：FRH-SD06T-Aは2.4GHzの電波を使用していますが、特長として直進性が強いいため、物陰への回りこみが少なくなります。したがって回りになるべく障害物がないところを選び、アンテナを高いところに設置します。無線モデム本体は水やほこり、振動をさけて設置してください。

Q：工場などノイズの多いところでも使えますか？

A：放電加工機、インバータ等でも2.4GHzに対するノイズは少ないので問題なく使えます。ノイズ源として考えられるのは、電子レンジおよび同じ周波数を使用している無線機です。これらがノイズ源と考えられる場合は、遠ざけるとか使用する時間を分けるなどの対策が必要です。

Q：機械の制御に使いたいのですが、注意する点はありますか？

A：無線区間はパケットごとにエラーチェックを行い、誤りがあれば再送を要求するなどして伝送誤りを防いでいます。したがって通常の使用でデータが誤ることはありません。しかし、無線を使う以上、何らかの障害により通信できなくなる場合がありますので、その場合に機械の安全が保たれる設計をするようにお願いします。また無線の場合は有線に比べてレスポンスが遅くなる場合がありますのでそのことも考慮願います。

Q：2.4GHzの電波はマルチパスが多いですが、何か対策はありますか？

A：マルチパス対策としては、空間ダイバシティ方式と周波数ダイバシティ方式が有効です。FRH-SD06T-Aはダイバシティ用アンテナ端子を用意してありますので、ここに受信専用アンテナを接続することで受信ダイバシティを実現できます。また、周波数も24チャンネルありますので周波数グループを設定して自動的に切替えることにより、周波数ダイバシティ方式も可能です。

Q：ターミナルソフトを設定しましたが、有線区間の通信が正しくできません。

A：多くの状況が考えられますので、一つ一つ調べてください。

すぐにN0が返ってくる場合。

コマンド入力ミス（タイプミス、小文字で入力）が考えられます。

約5秒後にN0が返ってくる場合。

- ・キャリッジリターンで（CR+LF）が出力されていないことが考えられます。

- ・ターミナルソフトと無線モデムのデータ長が違っていることが考えられます。

文字化けしている場合。

- ・ターミナルと無線モデムの通信速度があっていないと考えられます。

無線モデムのSDランプが点灯している場合。

- ・コマンドヘッダ（@）の入力忘れが考えられます。

- ・通信モード1でコマンドヘッダに（@）を使っていると考えられます。

Q：複数の子機をパケット送信モードで使っていますが、ACKが返ってこないことがあります。

A：宛先アドレスチェック（REG18：ビット0）がOFFになっていませんか？ この場合は複数の子機からACKが返るため混信していると考えられます。宛先アドレスチェックをONにしてください。

Q：パケット送信モードで使用していますが、送信失敗（レスポンスN1）が発生します。

A：親機、子機ともに周波数グループ運用になっていませんか？ 周波数グループ運用では送信と受信の周波数が一致して回線がつながるまで時間がかかる事があります。対応としては

（1）再送回数を増やしてください。

（2）周波数固定モード（分割方法H）で運用してください。

ほかの問題がなければ周波数固定モードで運用されることを推奨します。

Q：コマンドヘッダにブレーク信号を使うとデータが送信されないことがあります。

A：無線モデムがブレーク信号を監視するタイミングは約10mSに1回なので、ブレーク信号の直後にデータが送られてくると、タイミングによってはデータを取りこぼすことがあります。これを避けるためには、ブレーク信号終了後10mS以上の時間をあけてからデータを送るように設定願います。

Q：データ透過モードで使用していますがデータの途中がぬけることがあります。

A：インジケータランプ【SD】が消灯していませんか？消灯している場合は送信バッファのオーバーフローの発生によりデータが消えたためと思われます。有線区間の通信速度は無線区間のスループットよりも速くできますが、フロー制御を正しく行わないとバッファがオーバーフローしてしまいます。バイナリデータ（日本語を含む）を送るときに発生していませんか？バイナリデータの場合、データの中に偶然コマンドヘッダと同じコードが入ることがあります。この場合、無線モデムはコマンド待ちモードに入りますのでこの間のデータは送られません。対策としてREG15（コマンド認識インターバル）を設定します。

ソフトフロー制御でバイナリデータを送っていませんか？バイナリデータの場合、データの中に偶然XONやXOFFコードが含まれることがあります。XOFFコードを受けると無線モデムはそれ以後はデータを受信しても出力することができません。その結果バッファデータタイムアウトが発生してデータが失われることがあります。

Q：レスポンスをできるだけ早くしたいのですが。

A：データ透過モードではパケット長を16バイトに設定します。パケット長はREG18ビット2、3で設定できます。パケット送信モードでは周波数を固定して運用します。周波数グループの設定はREG06で設定できます。

Q：送信側で送信失敗レスポンス（N1）がでて、受信側で正常に受信していることがあります。

A：何らかの原因により受信側が返したACKを送信側で受信できなかったと思われます。この場合の状況についてはp.23【パケット送信モードの注意点】を参照願います。対策としては、（1）再送回数（REG11）を多く設定する（2）ダイバシティ受信するなどが考えられます。

8.5 故障かなと思ったら

現象	チェック項目	処置
インジケータランプ (PW) が点灯していない。	DCケーブルが外れている。	コネクタに確実にさしてください。
	DCケーブルの+ - が逆。	極性を合わせてください。
	入出力インターフェースがはずれている。	コネクタに確実にさしてください。
インジケータランプ (PW) が点滅している。	入出力インターフェースの17番ピンが 'Lo' レベル。	本機は入出力インターフェースの17番ピンを 'Hi' レベルにしないと電源は入りません。
	インジケータランプ (SD) が赤色点灯している。	メモリレジスタの初期化をやり直してください。
無線回線が接続しない。	インジケータランプ (CO) か (RD) が赤色点灯している。	メーカーにて修理が必要です。
	アンテナが外れている。	アンテナを接続してください。
	近くに電子レンジや他の無線モデムがある。	妨害しているものから遠ざけて設置してください。
	無線モデム間の距離が離れすぎている。	回線が接続するまで近づけて設置してください。
有線通信ができない。	周波数が合っていない。	REG06またはロータリースイッチで合わせてください。
	入出力インターフェースが外れている。	コネクタに確実にさしてください。
	通信パラメータが合っていない	パラメータを確認してください。

8.6 製品仕様

8.6.1 無線部仕様

技術基準	: RCR標準規格 STD - 33 (小電力データ通信システムの無線局の無線設備) およびARIB標準規格 STD - T66 (第二世代小電力データ通信システム/ワイヤレスLANシステム) 適合
空中線電力	: 10mW/MHz以下
電波形式	: スペクトル拡散 直接拡散方式
通信方式	: 単信通信方式
無線周波数帯	: 2402.0 ~ 2495.0MHz
周波数チャンネル	: 96チャンネル (同一エリア内同時47チャンネル通信可能)
周波数運用形態	: 固定モードまたはグループモード
固定モード	: 96波の中より任意の1周波に固定して通信
グループモード	: 複数周波数をグループ化しグループ内でマルチアクセス
データ変調速度	: 51.9kbps
発振方式	: PLLシンセサイザ方式
受信アンテナダイバシティ	: 2系統受信アンテナダイバシティ方式
サービスエリア	: 屋内環境半径 60m (設置環境により異なる) 屋外環境 300m以上 (見通し距離) ただし、00バンドを除きます。

8.6.2 通信制御

無線回線制御	: 送信データ検出による自動接続機能 コマンド認識による接続/切断機能
誤り検出機能	: CRC-CCITT (16ビット)
誤り訂正機能	: ARQ (自動再送要求)
マルチアクセス機能	: グループ内の良好な周波数チャンネルで回線を接続

8.6.3 外部インターフェイス

物理インターフェイス	: サーフロックSFR18-1 (日本バーンディ社製)
インターフェイス仕様	: RS-232C (DCEモード) 準拠 : 入力 TTLレベル : 出力 オープンコレクタ
通信方式	: 全2重または半2重方式
同期方式	: 調歩同期 (非同期) 方式
送受信バッファ	: トータル約3kバイト
ボーレート	: 300/600/1200/2400/4800/9600/19200/ 38400bps
フロー制御	: ソフトフロー/ハードフロー
データ長	: 7ビット/8ビット
ストップビット	: 1ビット/2ビット
パリティ	: 偶数/奇数/無し

8.6.4 電源

電源電圧	: DC 3.3V~10V
消費電流	: アクティブモード 280mA以下
	: 高周波部休止モード 90mA以下
	: スリープモード 30mA以下

8.6.5 環境特性

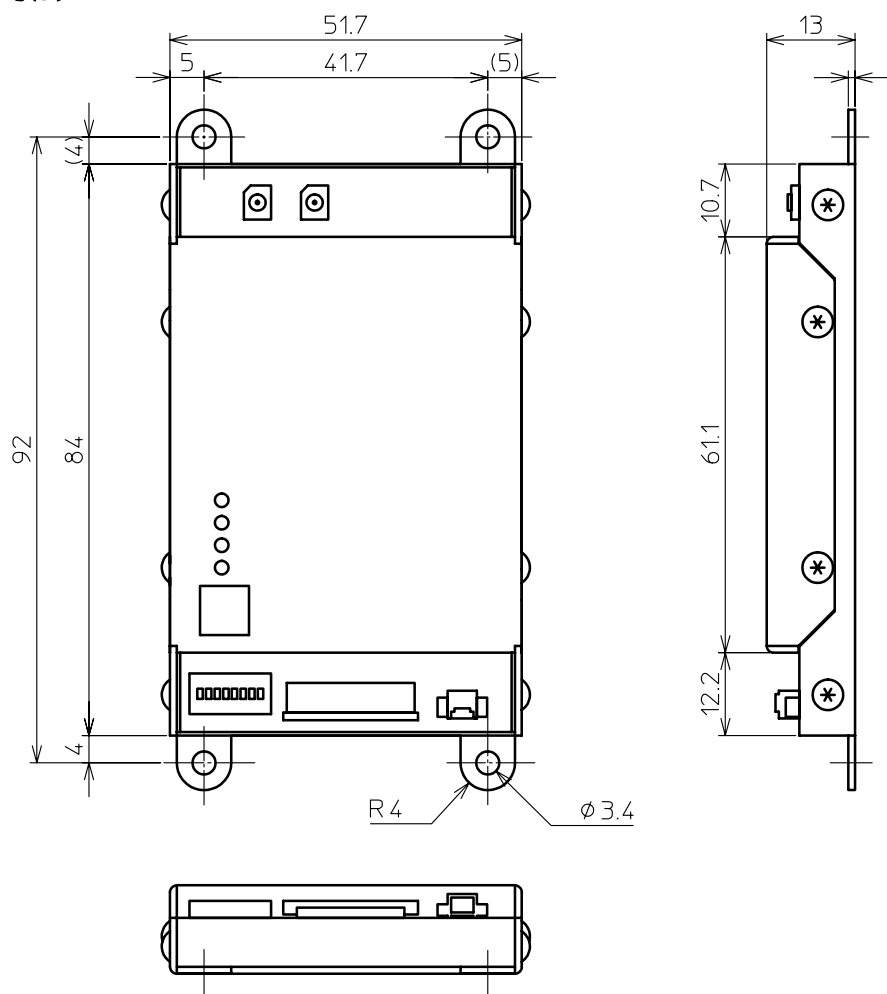
使用温度範囲	: -10~+50
保存温度範囲	: -20~+60
使用湿度範囲	: 90%RH以下(結露無きこと)
保存湿度範囲	: 90%RH以下(結露無きこと)
耐塵性	: JIS-D-0207-1977 F2
耐振動性	: JIS-D-1601 3種 A種 段階45 (45m/s ²)
耐衝撃性	: JIS-C-0041 (500m/s ²)

8.6.6 その他

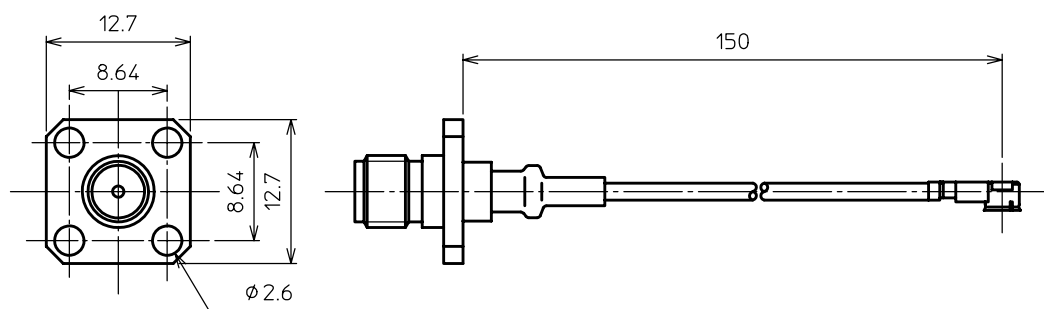
インジケータ	: 2色発光(赤/緑)LED4ケ(回線接続、送信、受信、電源表示)
メモリレジスタ	: 書き換え可能回数 約100万回
ケース材質	: アルミ板金(黒色アルマイト処理)
外形寸法	: 84(W)×52(D)×13(H) mm
重量	: 約100g

8.7 外觀寸法図

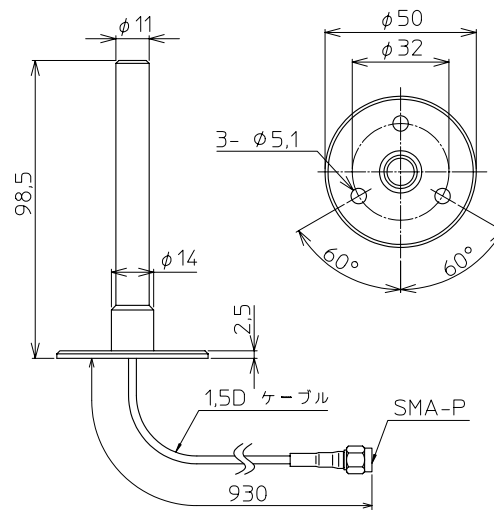
8.7.1 本体寸法



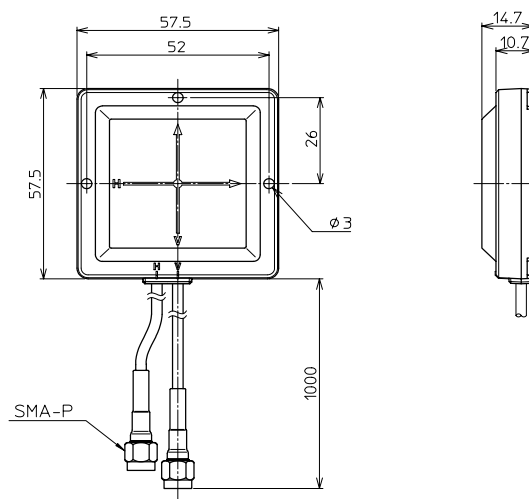
8.7.2 SMA変換コネクタケーブル寸法



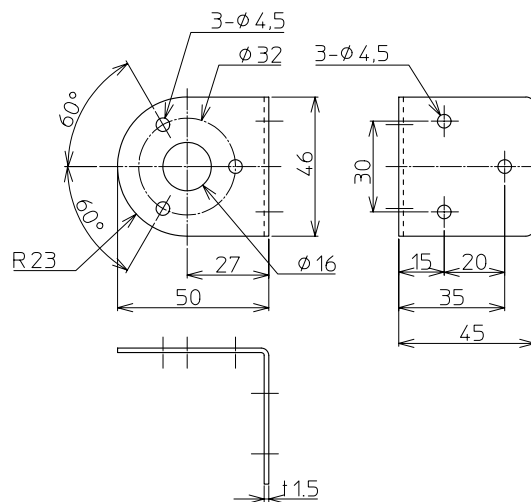
8.7.3 つば付きアンテナ寸法



8.7.4 ダイバシティ平面アンテナ寸法



8.7.5 アンテナ基台寸法



8.8 用語集

ACK/NAK

パケット送信モードでは送信が相手に届いたことを確認する手段として、正しく受信したことを知らせる特別な返信を送信元に返します。この返信をACKと言います。またリピータ経由の通信では、リピータが転送したメッセージに対して相手からACKが返らないときに、リピータはACKが返らなかったことを知らせる特別な返信を送信元に返します。この返信をNAKと言います。

拡張受信機能

コンテンション型の通信を行った場合、偶然同時送信になると再送を繰り返してレスポンスが著しく低下する場合があります。拡張受信機能はこの問題を改善するもので、通常の実受信機能ではキャリアセンス中に相手のメッセージを受信しても最後まで受信せずに再びキャリアセンスを繰り返しますが、拡張受信機能が有効の場合はキャリアセンス中に受信したら最後まで受信してACKを返し、その後に再びキャリアセンスに戻り、送信動作を続けます。

キャリアセンス

パケット送信モードでは複数の無線モデムがコンテンション型の通信をすることで同時送信になることを防止するために、送信する前に他の電波が出ていないかチェックしています。このチェックのことをキャリアセンスと言います。一般の用語としてキャリアセンスとは電波が出ていないかチェックすることですが、FRH-SD06T-AではSS通信の特徴である相関検出（直接拡散の復調ができたことを示します）でキャリアセンスを行っています。

コマンド接続/切断モード

データ透過モードの接続方法の一つで、コマンドにより相手のアドレスを指定して接続を要求し、相手が答えることにより通信回線を接続します。切断するときもコマンドにより行います。複数の相手を切り替えながら通信ができます。

自動接続/切断モード

データ透過モードの接続方法の一つで、入出力インターフェースのデータ線、信号線を監視して変化が検出されると電波の送出を開始し自動的に無線回線を接続します。また、設定時間以上データ線、信号線に変化がみられないときは、通信終了と判断して自動的に無線回線を切断します。不要なときには電波を送信したくない場合に適します。

周波数グループ

本無線モデムは無線回線の周波数チャンネルを24波持っています。この24波を単独で使用方法と、いくつかの周波数をグループ化してグループ内の周波数を自動的に選択して使う方法の2種類あります。通信モード1では3周波数を1グループとして8グループの構成ですが、通信モード2～6ではメモリレジスタにより構成を変えることができます。グループで運用すると特定の周波数に妨害などが発生しても他の良好な周波数で通信できるので通信がより確実になります。

常時接続モード

データ透過モードの接続方法の一つで、通信データの有無にかかわらず常に電波が送出され無線回線は常時接続されている状態となります。1対1で通信する場合に最も簡単な通信方法です。

スペクトル拡散

電波に情報信号を乗せることを変調と言います。電波は変調されるとある程度の周波数の幅を持つようになりますが、一般のラジオなどに使われる変調方式ではこの幅は情報信号の周波数幅と同じ程度です。ところが、スペクトル拡散方式では情報信号の周波数幅に比べて非常に広く（数十倍～数千倍）なっています。周波数（スペクトル）を広く拡散するのでスペクトル拡散(Spread Spectrum：SS)と呼ばれます。

拡散する方式は大きく分けて2つの方式があります。一つは情報信号を変調した後さらに拡散変調と呼ばれる広く拡散するための変調をかける方式で直接拡散方式(DS)と呼ばれます。もう一つは情報信号を変調した電波の周波数を高速で変化させて広く拡散する方式で周波数ホッピング方式(FH)と呼ばれます。

FRH-SD06T-Aは直接拡散方式を採用しています。

スループット

通信回線の容量を示す数字の一つで、単位時間あたりに送信または受信できるデータ量を示します。大量のデータを連続して送る場合はこの数字が大きいほど短い時間で送ることができます。FRH-SD06T-Aはデータをパケット化して送っているため、一つのパケットの中の情報データの比率によりスループットは変わってきます。

全2重通信/半2重通信

通信を行なう場合、一方が送信している間はもう一方は受信しているような通信方法と、電話のように送信と受信が同時に行なえる通信方法とがあります。前者のような通信方法を半2重通信といい、後者のような通信方法を全2重通信といいます。本機は基本的には半2重通信ですが、非常に短い周期で送受信を切替える事により、ターミナルから見れば全2重通信を行なっているように見えます。

ソフトウェアフロー制御

フロー制御の一つで、特殊な制御コードをデータとして送受信する事でフロー制御を行います。この方式は制御線が不要なので結線は簡単ですが、制御コードとデータの区別ができないのでバイナリデータを扱うときは注意が必要です。

FRH-SD06T-AはXOFFコード(13H)を受けると受信データの出力を中止し、XONコード(11H)を受けると受信データの出力を再開します。また、送信バッファがオーバーフローしそうになるとXOFFコードを出力してデータの入力中止を要求し、バッファに余裕ができるとXONコードを出力してデータの入力を受け付けます。

ダイバシティ受信

FRH-SD06T-Aは2系統のアンテナ端子を持っており、2つのアンテナ(ダイバシティ平面アンテナでは1つ)のうち、受信状態の良好な方を使って受信することができます。このような受信方法をダイバシティ受信といいます。ダイバシティ受信はマルチパスフェージング対策として有効です。

調歩同期方式

別名、非同同期通信方式とか無手順通信方式とか呼ばれる通信方式で、送る側と受ける側がお互いに1バイトデータの始まりと終わりを特別な信号(スタートビットとストップビット)で確認し合う方法です。データとは別にクロック信号を送る同期式通信方式に比べ簡単のため、PCの通信方式として広く普及しています。RS-232Cインターフェースは本来は電気的な信号の規格ですが、事実上調歩同期方式を示すものといえます。

FRH-SD06T-Aは有線通信の方式として調歩同期方式を採用しています。

データ透過モード

2台の無線モデムが1対1で接続され、非常に短い周期で送受信を切り替える(ピンポン伝送)ことにより、無線モデムに接続されたターミナル間で見かけ上の全2重通信を実現する方法です。

ターミナルから入力されたデータは、特殊なコマンドを除きすべて相手のターミナルへ送られます。ターミナル間では全2重でデータが透過していることになるため、特に無線モデムを意識することなく、有線ケーブルをそのまま置き換えたイメージで無線通信を行うことができます。

パケット送信モード

無線モデムを制御するコマンドを利用して半2重のパケット通信を行う方法です。パケットデータにアドレスを付加して送信することにより相手モデムを選択して通信することができるので、複数台の無線モデムを使った1対NやN対Mのシステムに向いています。

本モードでは無線モデムをリピータとして設定することができます。

ハードウェアフロー制御

フロー制御の一つで、入出力インターフェースの制御線のRTSとCTSを使用してフロー制御を行う方式です。

FRH-SD06T-AはRTS入力がONで受信データを出力し、OFFで受信データの出力を停止します。また、送信バッファがオーバーフローしそうになるとCTS出力をOFFしてターミナルに対しデータの出力中止を要求し、バッファに余裕ができるとCTS出力をONしてデータの出力を許可します。

ブレーク信号

特殊な制御信号の一つで、1バイト長以上の長い時間（数100ms 続くことが多い）データ線（TxD / RxD）が“Lo”の状態が続く信号です。調歩同期でデータを送るときは1バイトの区切りとしてスタートビットとストップビットを付加するので、たとえデータが“11111111”だったとしても必ず1バイト毎に“Hi”の状態と“Lo”の状態があります。しかし、ブレーク信号は1バイト以上の時間（普通3バイト以上）“Lo”が続きます。ブレーク信号は通信ソフトが機能として持っているのが普通です。

FRH-SD06T-Aは通信モード1及び2ではコマンドヘッダとしてブレーク信号を使用することができます。

フロー制御

通信において受信側が何らかの原因でデータの処理が間に合わなくなった場合、送信側に送信を中止するように要求を出し送信側はその要求を受けて送信を中断し、受信側は再び受信できるようになれば送信側に送信再開を要求し、送信側は要求を受けて送信を再開する、ということが行われてデータが確実に相手に届くように制御されています。このような制御をフロー制御といいます。

ヘッダレスパケット送信モード

パケット送信モードに必要な送信コマンドの手続きを不要とし、送りたいデータを直接入力するだけで送信できるパケット送信モードの特殊なモードです。基本的な動作はパケット送信モードなのでパケット送信モードと通信可能です。このモードはデータの透過性が高いのでアプリケーションソフトが簡単（または不要）ですみ、しかも複数の通信相手がある場合に適します。

ポーリング型とコンテンション型の通信

ポーリング型は無線局が親局と複数の子局に分かれて、通信するときは親局から子局を呼び出して子局がそれに答える、という形式で通信します。

コンテンション型はすべての無線局が対等の立場にあって、どの局からも自発的に送信できる通信形式です。

FRH-SD06T-Aはポーリング型、コンテンション型どちらの形式の通信にも対応しています。

マルチパスフェージング

電波は直接届くだけでなく周囲の物体に反射して届く場合があり、複数の経路を経てきた電波同志が干渉して強めあったり弱めあったりする現象で周波数の高い電波ほど、また周囲に物体が多いほど発生しやすくなります。特に移動体通信において通信品質を低下させる原因になります。

レスポンス

通信の速さを示す数字の一つで、送信するデータがどれだけの時間遅れで通信相手に届くかを示します。機械の制御などできるだけ反応を速くしたい場合にはこの数字が小さいほど反応が速いこととなります。ここで注意しなければならないのは、スループットが大きいからといってレスポンスが速いとは限らない（逆の場合が多い）ということです。

メモ

故障修理依頼される時は

- ・長くご愛用の結果、または突発的な事故および自然故障などのトラブルにより故障修理を依頼される場合は、その故障状況をできるだけ詳しくレポートしてください。修理箇所のポイントを早く確実に知ることができますので、修理期間が短くなります。
- ・機器に手を加えたり、分解したりしないでください。

* 仕様及び外観は、改良のため予告なく変更する事がありますのでご了承願います。

* 本製品を無断改造でご使用になりトラブルが発生した場合、弊社では責任を負いかねますのでご了承願います。

不明な点は下記へお問い合わせください。

無線機器グループ 産業機器営業ユニット 〒261-8555 千葉県千葉市美浜区中瀬 1-3 幕張テクノガーデン B6
TEL (043)296-5127 FAX (043)296-5124

無線機器グループ 技術第2ユニット 〒299-4395 千葉県長生郡長生村薮塚 1080
TEL (0475)32-6021 FAX (0475)32-3514

ホームページアドレス <http://www.futaba.co.jp/>



双葉電子工業株式会社