
TinyBee シリーズ無線モジュール

UM - 100 取扱説明書



本製品を正しくご利用いただくために
この取扱説明書をよくお読みください。

株式会社アローセブン

Person to Person
Arrow7

目次

1.	はじめに	1
1.1.	警告表示	1
1.2.	安全上のご注意とお断り	1
1.3.	Tiny Beeシリーズ	3
1.4.	用語集	4
2.	概要	5
2.1.	特長	5
2.2.	用途	6
3.	各部の名称と機能	7
3.1.	本体名称	7
4.	セットアップ	8
4.1.	固定方法	8
4.2.	インターフェースケーブルの接続	8
4.3.	アンテナの接続	9
5.	動作モード	10
5.1.	動作モード概要	10
5.2.	動作モード設定方法	11
5.2.1.	パケットモード(デフォルト)から透過モードへ	11
5.2.2.	透過モードからパケットモードへ	12
5.3.	LED表示	13
5.4.	電源投入時の内部初期化時間	14
5.5.	フラッシュメモリ保存	14
5.6.	バッテリー低下検知機能	14
5.7.	ハードウェアリセット機能	14
6.	パケットモード	15
6.1.	パケットモードで利用できる機能	18
6.1.1.	スリープ機能	18
6.1.2.	中継機能 / 多段中継機能	18
6.2.	コマンド書式	19
6.3.	コマンド一覧	22
6.4.	レスポンス	23
6.5.	コマンド詳細	25
6.5.1.	ADC	25
6.5.2.	BTM	26
6.5.3.	DIN	27
6.5.4.	FLW	28

6.5.5.	FRQ	29
	表 6-2 周波数一覧	30
6.5.6.	INI	31
6.5.7.	LED	32
6.5.8.	MAN	33
6.5.9.	MOD	34
6.5.10.	OUT	35
6.5.11.	PAD	36
6.5.12.	PAN	37
6.5.13.	RES	38
6.5.14.	PFC	39
6.5.15.	RSI	41
6.5.16.	RTY	42
6.5.17.	SAD	43
6.5.18.	SCI	44
6.5.19.	SDB	46
6.5.20.	SDT	48
6.5.21.	SLP	49
6.5.22.	TIM	50
6.5.23.	VER	52
7.	透過モード	53
8.	接続形態	57
8.1.	1:1 通信	57
8.2.	1:1 中継通信	57
8.3.	1:N通信	58
8.4.	1:N中継通信	59
9.	製品仕様	60
9.1.	電気的仕様	60
9.2.	製品寸法	63
9.3.	コネクタ I/O	64
10.	推奨回路図	65
11.	アクセサリ	66
11.1.	SMA変換コネクタケーブル	66
11.2.	インターフェースケーブル	66
11.3.	つば付きアンテナ	67
11.4.	基板アンテナ	67
12.	本製品を使用する上での注意点	68
13.	Q & A	69
14.	アフターサービス	70

1. はじめに

1.1. 警告表示

記号の意味	
 危険	誤った取扱いをした場合、死亡または重傷を負う危険性があり、その切迫の度合いが高いことを示します。
 警告	誤った取扱いをした場合、死亡または重傷を負う危険性があることを示します。
 注意	誤った取扱いをした場合、傷害を負うことが想定されるか、または物的損害に関して知っておいてほしい内容を示します。

1.2. 安全上のご注意とお断り

 警告
<ul style="list-style-type: none">■ 内部に異物を入れないでください。 本体内部に金属類を入れないでください。また、水などの液体が入らないように注意してください。 故障、感電、火災の原因になります。■ 分解しないでください。 修理技術者以外の方は、絶対に分解や、修理・改造は行わないでください。 感電の危険があります。また、発火などの異常動作でケガをすることがあります。■ 落とさないようにしてください。 本体は安定した場所に設置してください。誤って落としたりすると、破損やケガなどの恐れがあります。

注意

- 指示された電源で使用してください。
- 使用・保管上の注意
高温・多湿の場所、長時間直射日光の当たる場所での使用・保管は避けてください。
また、周辺の温度変化が激しいと、内部結露によって誤動作する場合があります。
- 設置場所の注意
衝撃や振動の加わりやすい場所での使用・保管は避けてください。故障の原因になります。

- お断り -

- 本製品を医療機器、航空機等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までご相談ください。
- 当社は品質の向上に努めておりますが、半導体製品は故障、誤動作する場合があります。
本製品の故障または誤動作によって結果的に、人身事故、火災事故等が発生しないよう安全設計に十分ご注意ください。
- この取扱説明書の記載内容は、2006年11月現在のものです。
記載内容を予告なく変更あるいは製造中止することがありますのでご了承ください。
- 無線通信は外来のノイズ、障害物等により一時的に通信できなくなることがあります。このような時でも安全に稼動するようにシステム設計してください。
- 本製品は日本国内専用です。

1.3. TinyBeeシリーズ

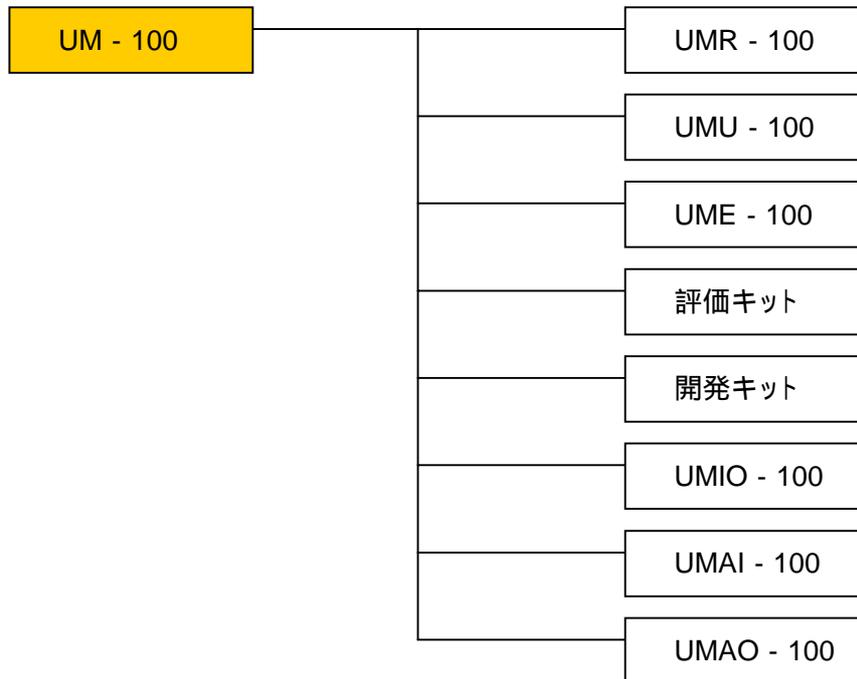


表 1-1

番号	製品名	説明
	UM - 100	IEEE802.15.4 をベースとした無線モデム
	UMR - 100	シリアル通信回路と UM - 100 を搭載したモジュール
	UMU - 100	USB と UM - 100 を搭載したモジュール
	UME - 100	Ethernet と UM - 100 を搭載したモジュール
	評価キット	UM - 100 の性能・機能を評価していただくためのキット
	開発キット	UM - 100 のファームウェア開発が可能なキット
	UMIO - 100	UM - 100 を搭載したデジタル入出力モジュール
	UMAI - 100	UM - 100 を搭載したアナログ入力モジュール
	UMAO - 100	UM - 100 を搭載したアナログ出力モジュール

1.4. 用語集

- ACK: 送信先から送信元へ送られる肯定的な応答のこと。
- NAK: 送信先から送信元へ送られる否定的な応答のこと。
- プロトコル: ネットワークを介して本製品同士が通信を行うために定められた手順や規約のこと。
- 透過モード: 本製品の動作モードのひとつで、1:1の無線通信をあたかも全二重通信のように行います。同モードを利用すると、既存の有線シリアル通信を簡単に無線化できます。“A”を送信したら相手側には“A”が出力されます。詳細は本書の「7. 透過モード」を参照してください。
- パケットモード: 本製品の動作モードのひとつで、制御コマンドを利用して無線通信を行います。詳細は本書の「6. パケットモード」を参照してください。
- 調歩同期方式: データ単位(5~8ビット)ごとに、スタート・ビット、ストップ・ビット、パリティ・ビットを付加することで信号の同期を取る通信方式で、非同期方式とも呼ばれています。
- 中継段数: 親機と子機の間にある中継機の台数です。例)「親機 中継機1 中継機2 子機」という構成の場合、中継段数は2段です。詳細は本書の「6.1.2. 中継機能 / 多段中継機能」を参照してください。

2. 概要

2.1. 特長

- ▶ 無線局の免許や資格・申請が不要
無線機として以下の技術基準に適合しているため、免許の申請や資格が不要。

2.4GHz帯高度化小電力データ通信システム
技術基準適合証明取得済み (テレコムエンジニアリングセンター)
- ▶ サービスエリア
屋外 : 200m(見通し距離)
- ▶ ターミナルとの通信は調歩同期方式で最大 38400bps をサポート
- ▶ 低消費電力
入力電圧が 3.0V の場合、稼働時 69mW 以下、スリープ時 300uW 以下なので、電池駆動が可能。
- ▶ 低コスト
多機能で低価格なので、小規模なシステムを安価で構築することが可能。
- ▶ 小型で軽量
24mm(W) × 40mm(H)と小型で重量が約 10gと軽量なため、小規模なシステムを容易に構築することが可能。
- ▶ 無線方式
IEEE802.15.4 をベースとした、当社オリジナル無線通信プロトコル「TinyBee」を採用。
- ▶ 同一エリア内で 15 回線の通信が可能。
使用周波数は 2405MHz ~ 2480MHz の範囲を 1MHz 間隔で設定可能。
同一エリア内では 5MHz 以上周波数を離して設定することで、最大 15 回線を使用可能。
- ▶ 多段中継が可能
多段中継可能。最大接続端末 100 台。
- ▶ デジタル・アナログ端子
本製品には、デジタル入出力用端子 8 端子とアナログ入力用端子を 4 端子分(デジタル I/O と兼用)を搭載しているため、あらゆる用途に使用可能。

2.2. 用途

- ▶ 防犯・セキュリティ
セキュリティ、建物状態(侵入、歪み、温度、振動、弾性波)

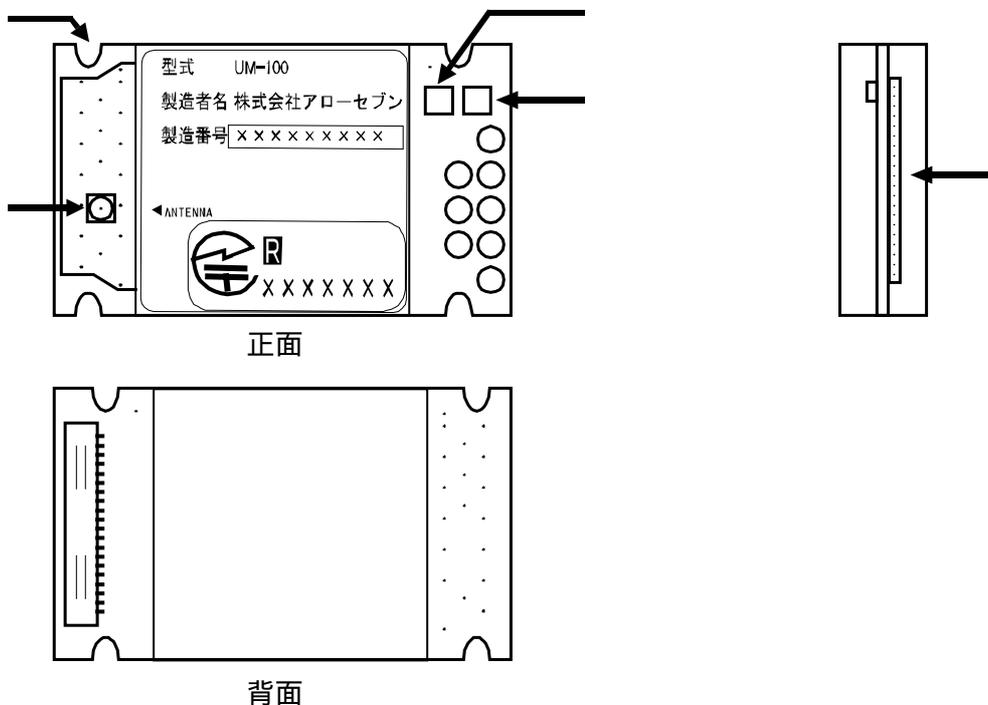
- ▶ 防災
火災、地震、洪水、建物倒壊(煙、歪み、振動、水位)

- ▶ 環境リスクへの対応
大気汚染、振動(SO_x、NO_x、ガス、降雨、水質、風雨量)

- ▶ 農作物などの各種生産過程
生育状態、育成環境(成長度、温度、湿度、土壌)

3. 各部の名称と機能

3.1. 本体名称



取り付け穴

本製品を固定する際に使用します。

アンテナ端子

アンテナを接続する端子です。

LED B

LED A

LED A と LED B の状態によって、本製品の内部状態を表します。

詳細は「5.3.LED表示」を参照してください。

インターフェースコネクタ

本製品と外部機器を接続するためのコネクタです。専用のインターフェースケーブルを接続します。

インターフェースコネクタには、シリアル通信端子、デジタル・アナログ端子、ハードリセット端子などがあります。詳細は「9.3.コネクタ I/O」を参照してください。

4. セットアップ

4.1. 固定方法

取り付け穴の4ヶ所にM2ネジを使用してください。なお、基板は金属ケースで保護されているので、スペーサーを設けるなどして接触しないようにしてください。

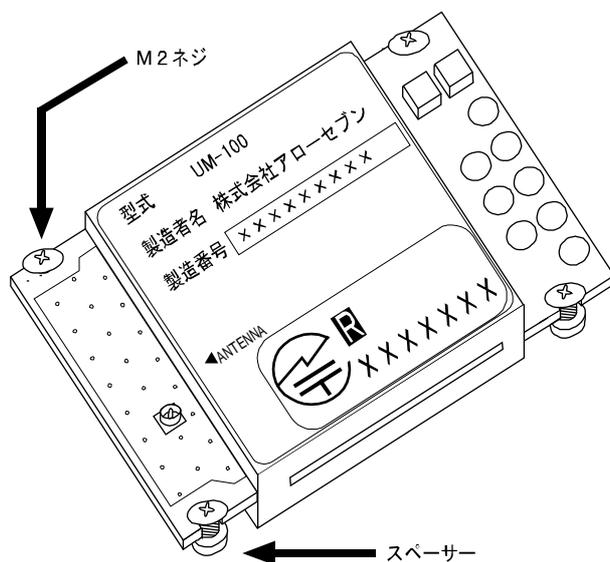


図 4-A

4.2. インターフェースケーブルの接続

本製品と外部基板は、専用のインターフェースケーブルで接続します。コネクタには向きがありますので、正しい方向で取り付けてください。誤った方向で無理に挿入すると破損します。

インターフェースコネクタの端子については「9.3. コネクタ I/O」を参照してください。

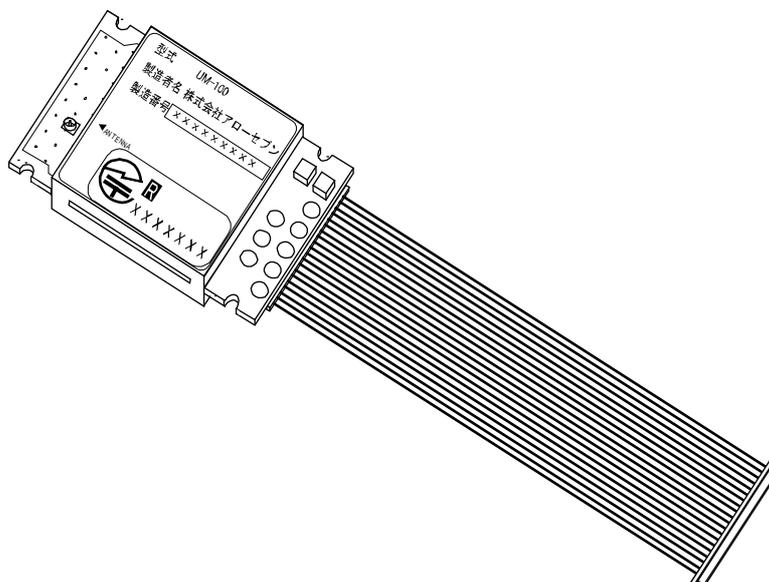


図 4-B

4.3. アンテナの接続

アンテナは SMA 変換コネクタケーブルを使用して接続します。
必ず専用の SMA 変換コネクタケーブルを使用してください。使用するアンテナは、システムの状況やコスト、接続距離などの条件で、最適なものを使用する必要がありますので、当社にご相談ください。

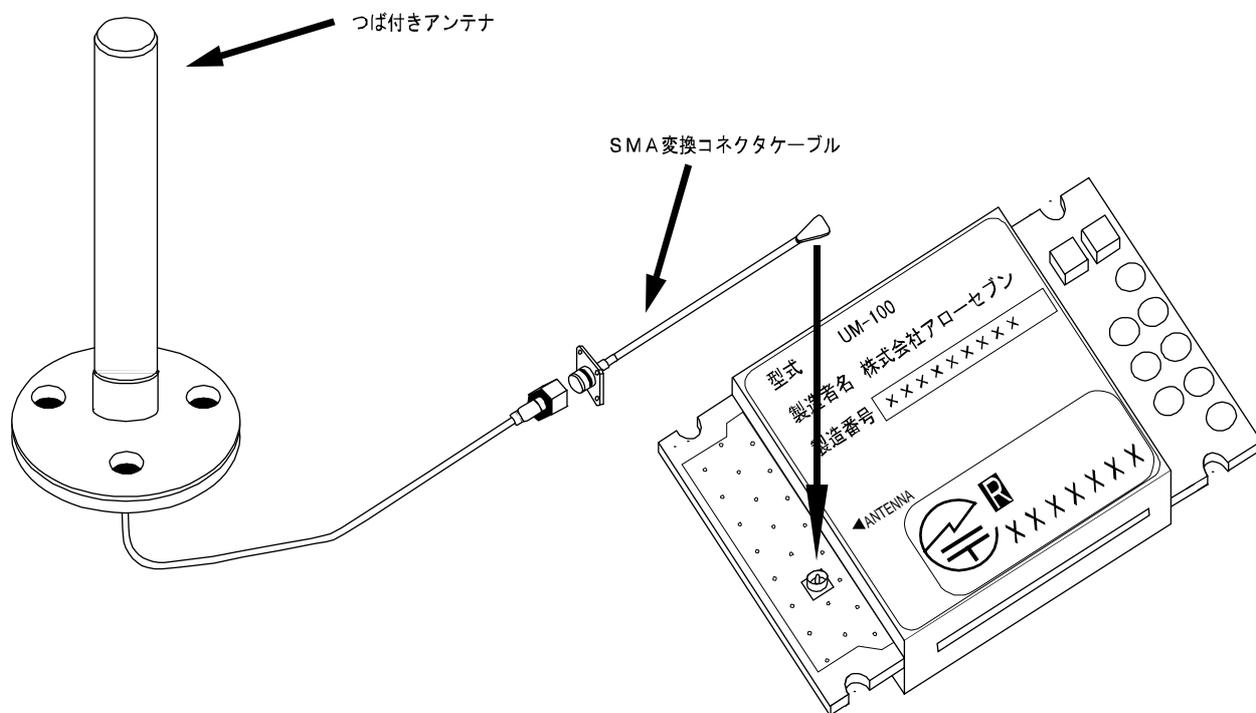


図 4-C

⚠ アンテナの接続には、必ず専用SMA変換コネクタケーブルを使用してください。

5. 動作モード

5.1. 動作モード概要

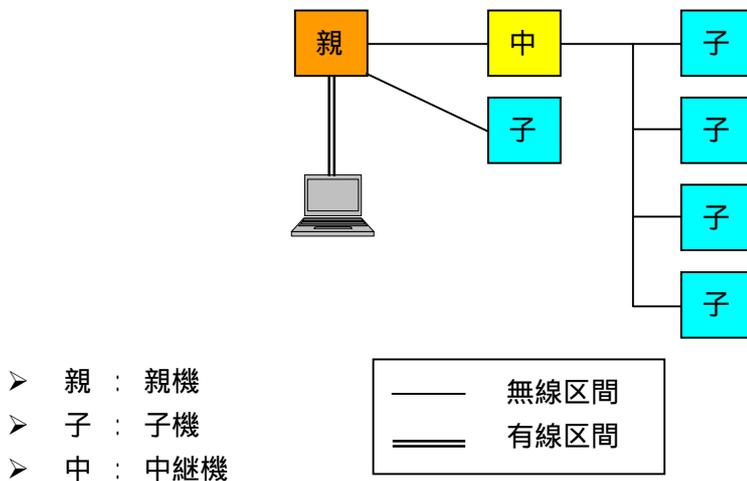
本製品には、2種類の動作モードがあります。目的にあった動作モードを設定することで、より高いパフォーマンスを発揮することができます。

【動作モードの種類】

▶ パケットモード

パケットモードは、制御コマンドを利用して、半二重のパケット通信を行います。主に 1:N のシステムを構築する場合に使用します。

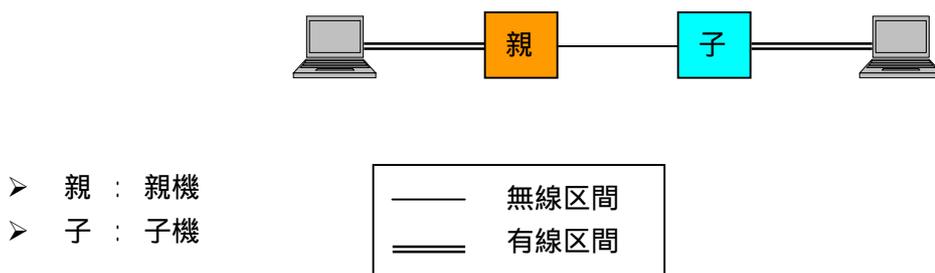
(例)



▶ 透過モード

透過モードは、無線回線を 1:1 で常時接続し、短い周期で送受信を切り替えることで(ピンポン転送)、ターミナル間では見掛け上の全二重通信を実現します。主にレスポンスの速さが要求される場合や有線を簡単に無線に変えたいような場合に使用します。

(例)



5.2.2. 透過モードからパケットモードへ

透過モードではシリアルから入ってきたデータを通信相手のモデムに透過するため、制御コマンドもデータとみなして透過してしまいます。そこで、電源投入後の30秒間だけ特殊なコード(以下「透過モード脱出文字列」)を監視し、それが入力された場合のみパケットモードに遷移します。このモード変更は一時的なので、再起動後もパケットモードを維持するには、'@'または'+ 'ヘッダを指定して、"MOD"コマンドを実行してください。

電源投入してから30秒経過後に透過モード脱出文字列が入力された場合は、通常のデータとして扱い相手側ターミナルに透過します。また、30秒以内でも透過モード脱出文字列以外が入力された場合には、即座に透過モード脱出文字列の監視を中断し、それまでに入力されたデータを透過して通常の透過モード動作に入ります。

< 透過モード脱出文字列 >

STX	ETX	A	r	r	o	w	7	ETX	STX
0x02	0x03	0x41	0x72	0x72	0x6F	0x77	0x37	0x03	0x02

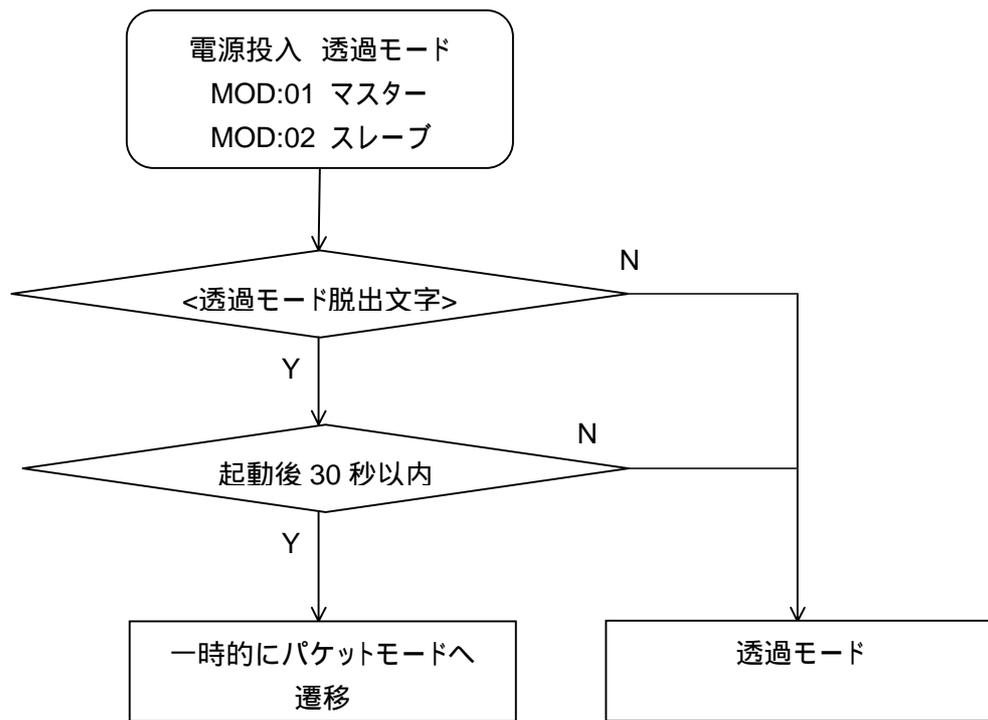


図 5-B 透過モードからパケットモード移行時のフローチャート

5.3. LED 表示

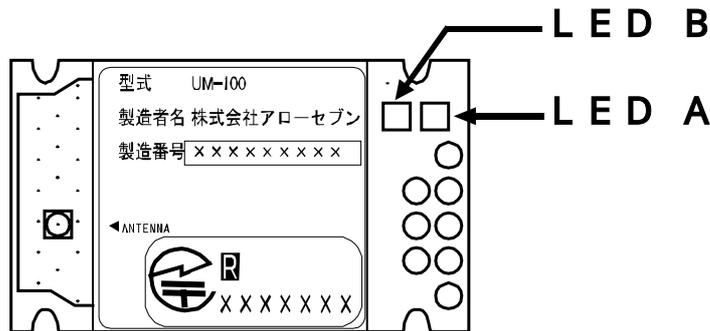


図 5-C

本製品は、2色発光(赤 / 緑)のLEDを2個搭載しています。
LED は動作状態によって表示内容が異なります。

表 5-1

状態	動作モード		LED	
			A	B
電源 ON	パケットモード	アクティブ	無線有効データ受信時: 赤点灯 (50mSec 間)	1 秒間隔で緑点滅
			無線有効データ送信時: 緑点灯 (50mSec 間)	
		スリープ	全消灯	全消灯
	透過モード	同期時 (通信中)	無線有効データ受信時: 赤点灯 (50mSec 間)	緑点灯
		非同期時 (通信エラー)	無線有効データ送信時: 緑点灯 (50mSec 間)	赤 / 緑点灯
		バッテリー低下 1	全消灯	赤高速点滅
	フラッシュメモリ異常 (強制的にパケットモードで動作 します)	無線有効データ受信時: 赤点灯 (50mSec 間) 無線有効データ送信時: 緑点灯 (50mSec 間)	1 秒間隔で赤 / 緑同 時点滅	
ハードウェアリセット 1	成功	LED A 緑 / LED B 緑 交互点灯		
	失敗	LED A 赤 / LED B 赤 交互点灯		
電源 OFF	-	全消灯	全消灯	

1: LED コマンド設定に関係なく表示されます。

緑 LED は環境光によって見えにくい場合があります。

5.4. 電源投入時の内部初期化時間

本製品に電源投入されてから、外部インターフェースより信号を受け取り可能になるまでの時間は約1.2secです。この初期化時間を考慮した上でシステムを設計してください。

5.5. フラッシュメモリ保存

本製品は動作に必要なパラメータをフラッシュメモリに保存します。供給電源が3V以下になると、フラッシュメモリへの書き込みが正常にできない場合がありますのでご注意ください。

また、パラメータの保存中に電源が切断されるなど、フラッシュメモリに正常に書き込みできなかった場合は、次回起動時にフラッシュメモリ異常をLEDで通知し、工場出荷時の設定で動作します。この場合は、ハードウェアリセットを行うか、設定コマンドを実行することで、通常状態に復帰します。

5.6. バッテリー低下検知機能

供給電源が2.54V以下になると、LEDでバッテリー低下を通知して(「[5.3.LED表示](#)」参照)システムダウンします。

ただちに供給電源を確認してください。

5.7. ハードウェアリセット機能

電源投入時にRESERVED3、RESERVED4端子をHiレベルにすることで、フラッシュメモリに保存されている設定情報を工場出荷時状態に戻せます。

初期化後は、初期化結果(成功/失敗)をLEDで示します(「[5.3.LED表示](#)」参照)。

本操作後は、RESERVED3、RESERVED4をLoレベルにして再起動すれば通常動作に戻ります。

6. パケットモード

パケットモードでは、制御コマンドを利用して無線通信を行い、半二重のパケット通信を行います。主に 1:N のシステムを構築する場合に使用します。1 台の親機からコマンドを送信し、それに対するレスポンスを子機が返信し、親機がそれを受信することによって、送信シーケンスが完了します。工場出荷状態ではこのモードで動作します。

図 6-A のような有線システムを、図 6-B のような無線システムとして構築することが可能です。

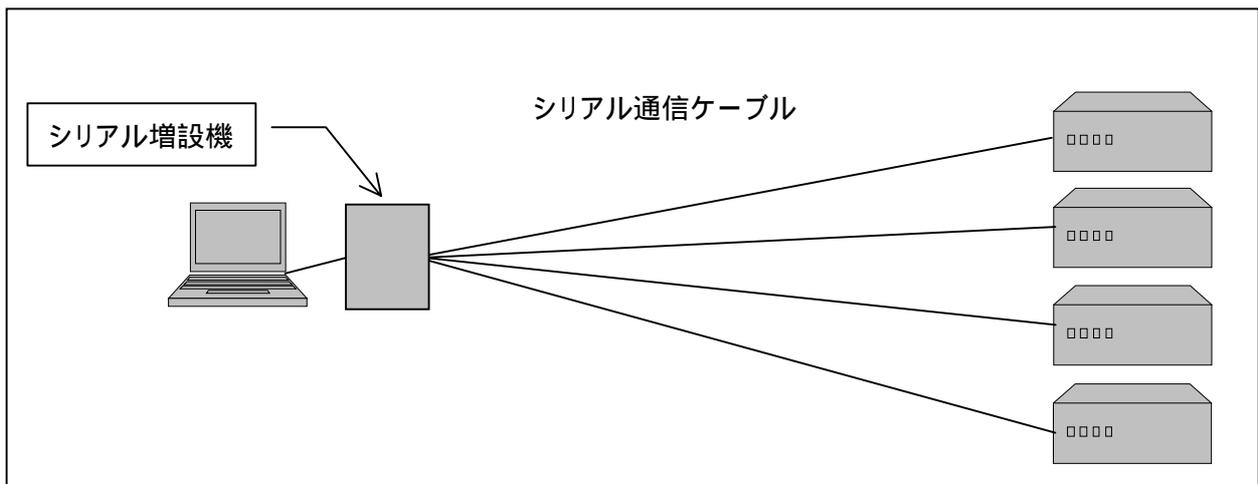


図 6-A

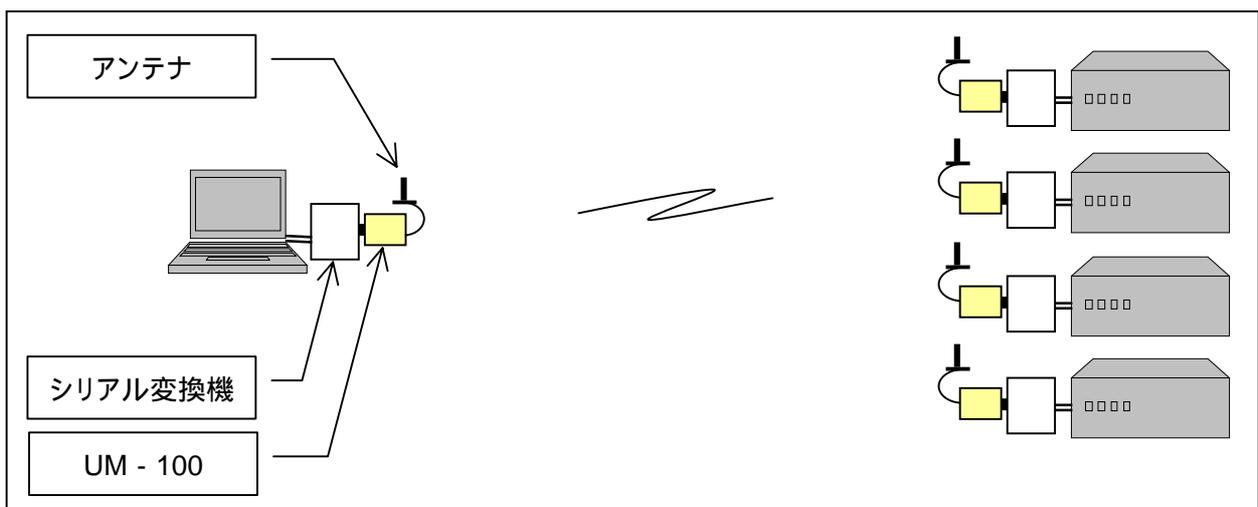
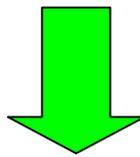
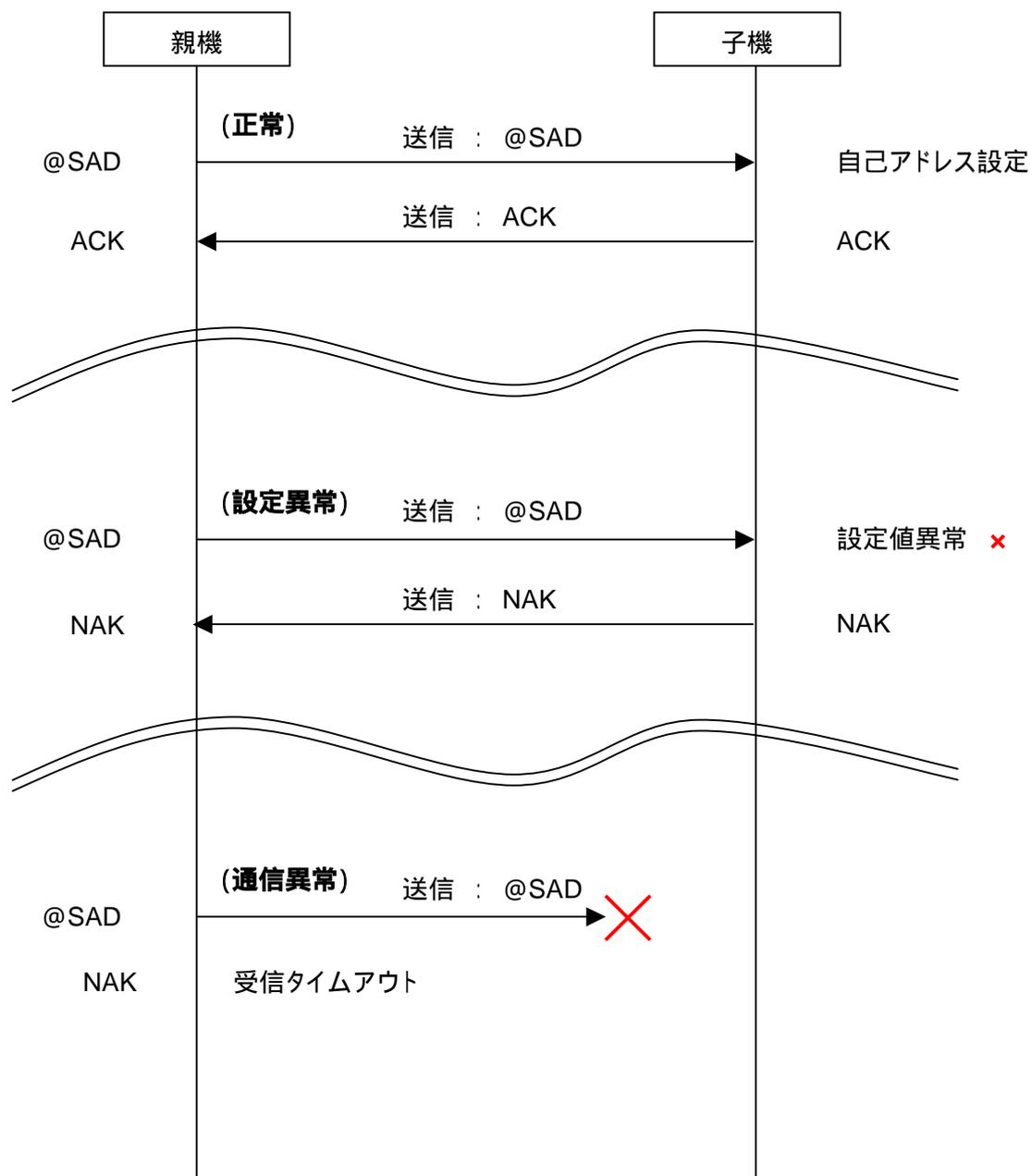


図 6-B

当社製品の「UMR-100」、「UMU-100」を使用すると、より簡単にシステムを構築できます。

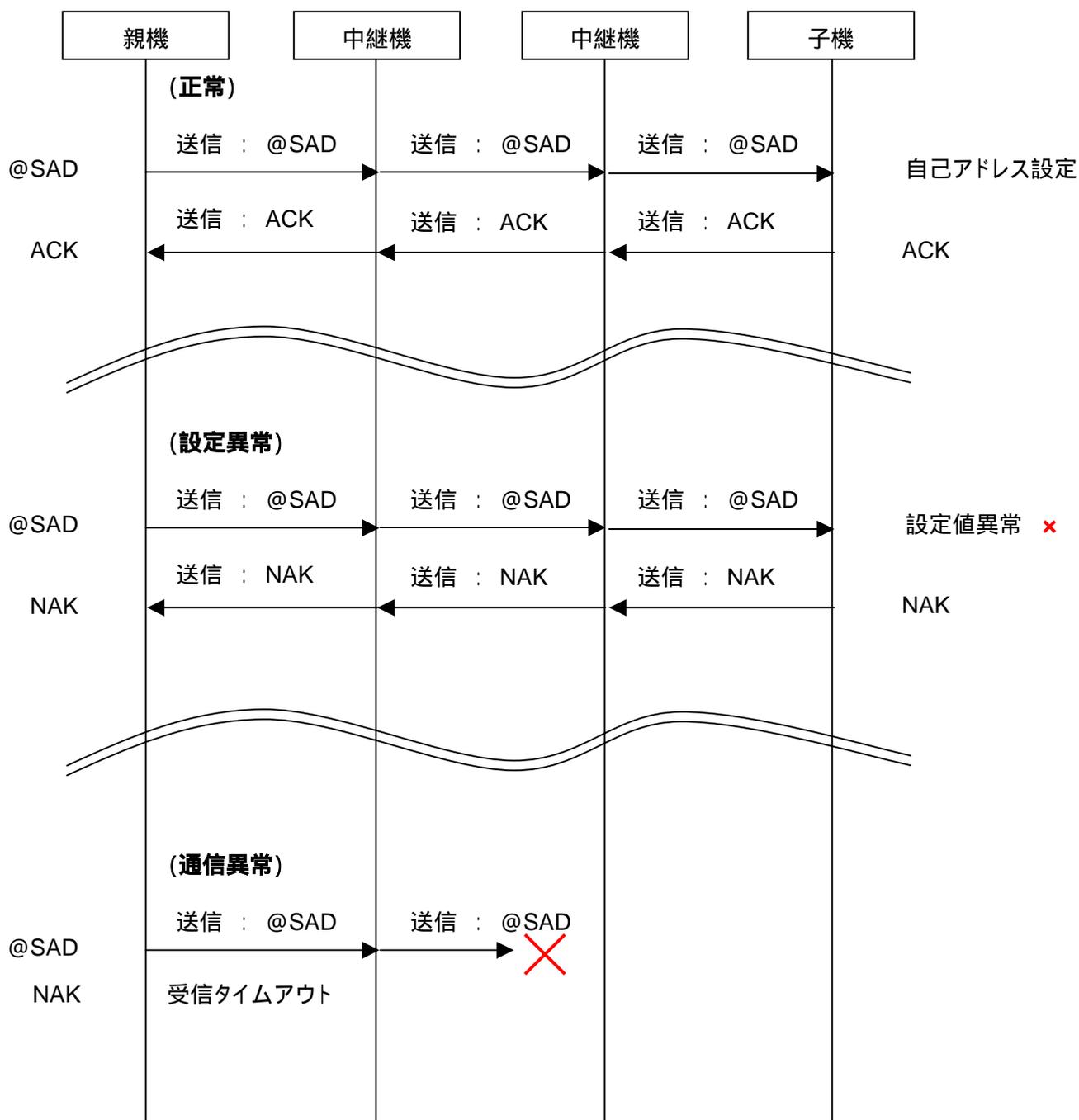
▶ 【通信シーケンス (1:1, 1:N)】

本モードでは、親機から通信相手の子機に対してコマンドを送信し、それに対する ACK を受け取る事で無線通信の確認を行っています。ACK を受信できなかった場合、送信が失敗したことになります。



▶ 【通信シーケンス (1:N:N)】

親機と子機の間の中継機を設置した場合は、親機から中継機へコマンドを送信し、中継機から子機へコマンドを転送します。子機からの ACK は中継機が受け取り、中継機から親機へ ACK を転送します。中継機では、自機以外のアドレス宛てたパケットを受信した場合は、コマンドを実行しないで子機へ転送します。中継段数が多いと、送受信する回数も増えるため、子機からのレスポンスが遅くなります。



6.1. パケットモードで利用できる機能

本モードでは、制御コマンドにより様々な機能を制御することが可能です。
構築するシステムによって必要な機能をご使用ください。

6.1.1. スリープ機能

システムを長期間駆動したい場合や、1時間に1回だけデータ収集するシステムなどでは、必要な稼働期間以外にはスリープ状態にすることにより、消費電力を抑えることができます。「[6.5.22. SLP](#)」コマンドでスリープ時間を指定します。スリープ時間経過後は自動的にアクティブモードに復帰します。

- 例)
- | | | |
|-------------|---|---------------------------|
| ・ 育成環境システム | … | 温度や湿度などを収集し自動で調整するようなシステム |
| ・ 降雨量計測システム | … | 降雨量計測システム |
| ・ 風速計測システム | … | 風速計測システム |

6.1.2. 中継機能 / 多段中継機能

親機と子機間に障害物がある場合や、親機と子機間が離れている場合などに中継機を設置し、親機と子機の無線通信を可能にします。

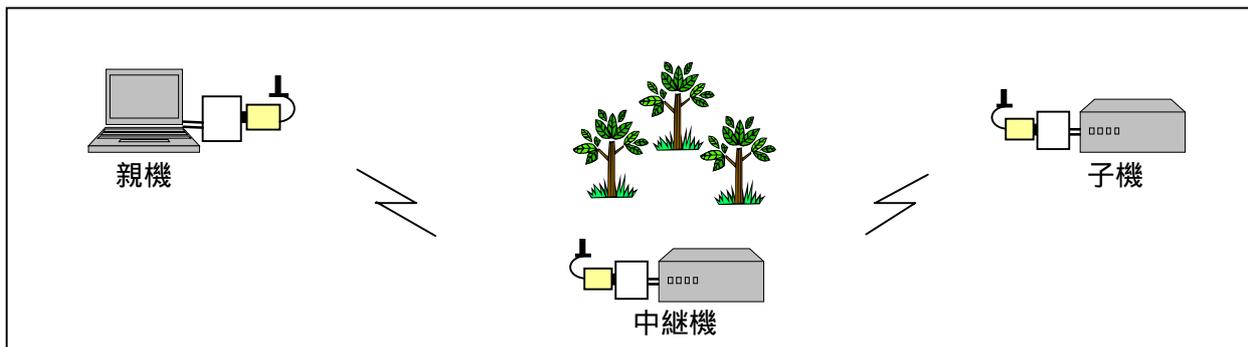


図 6-C 中継機能 構成

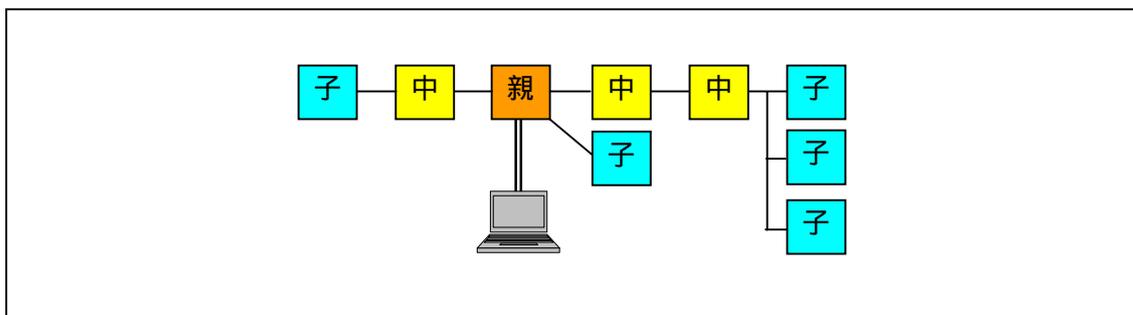


図 6-D 多段中継機能 構成

上記システムの、最大中継段数は2段です。

6.2. コマンド書式

コマンドは以下の書式に従います。

なお、ほとんどのコマンドはパラメータを省略すると設定値を参照できます。

記号の意味

- : 外部機器からの本製品への入力を示します。
- : 本製品から外部機器への出力を示します。
- <名称> : 名称に相当する実際の数値や文字列を入力することを示します。
- [...] : 括弧内のデータを入力することを示します。省略可能です。
- “ ” : 文字列を示します。
- ‘ ’ : 1文字を示します。

基本書式

<ヘッダ><コマンド>[<SP>][!<経路情報>][:<パラメータ>]<CR><LF>

<ヘッダ>				
説明	コマンドヘッダを示します。必ず入力します。 コマンドヘッダは設定タイミングにより3種類あります。 常時使用する設定は、'+'または'@'で設定してください。これにより、予期せぬ停電などの後も同じ設定で動作します。 '+'または'@'使用時は、安定した電源を使用してください。設定値の保存中に電源電圧が低下すると、正常に書き込みできない場合があります。			
内容			設定タイミング	フラッシュメモリ
	'+'	0x2B	即時有効	保存する
	'-'	0x2D	即時有効	保存しない
	'@'	0x40	リセット後有効	保存する
サイズ	1 バイト			

<コマンド>		
説明	設定コマンドや制御コマンドを指定します。 コマンドは全て 大文字 で指定してください。	
内容	"XXX"	詳細は後述「 6.5 コマンド詳細 」を参照してください。
サイズ	3 バイト	

< SP >		
説明	スペースを示します。	
内容	' ' : 0x20	省略可能です。
サイズ	1 バイト	

!	
説明	感嘆符を示します。

内容	'!	0x21	経路情報を指定する場合は必ず入力してください。経路情報を指定しない場合は入力してはいけません。
サイズ	1 バイト		

<経路情報>			
説明	中継機経由で子機にコマンドを送信したい場合は、この経路情報を指定します。各端末のアドレスは“SAD”コマンドで設定します。省略した場合は親機にコマンドを送信します。		
内容	<!><アドレス> [,<アドレス>],[<...>] 製造番号の場合 “00000000” ~ “99999999” アドレスの場合 “0” ~ “9999”	通信経路は、'!'に続けてアドレスを指定します。親機から近い順に端末のアドレスを指定してください。アドレスとアドレスの間は','で区切ります。端末にアドレスが設定されていない場合は、製造番号を指定します。製造番号とアドレスを混在して指定することはできません。 9 バイト以下の文字列で指定します。	
サイズ	n バイト		

:			
説明	コロンを示します。		
内容	':'	0x3A	パラメータを入力する場合は必ず入力してください。パラメータがない場合は省略可能です。
サイズ	1 バイト		

<パラメータ>			
説明	各コマンドのパラメータを指定します。パラメータはコマンド毎に異なります。パラメータがないコマンドの場合は省略可能です。 詳細は後述「 6.5 コマンド詳細 」を参照してください。		
内容	“XXX...”	多くのコマンドでは、パラメータを省略すると現在設定値及びフラッシュメモリへの保存値を参照できます。	
サイズ	n バイト		

< CR >			
説明	キャリッジリターンを示します。		
内容	' ^C _R '	0x0D	必ず入力してください。
サイズ	1 バイト		

< LF >			
説明	ラインフィードを示します。		
内容	' ^L _F '	0x0A	必ず入力してください。
サイズ	1 バイト		

【例】

「図 6-E」のシステムで、コマンドを送受信する場合

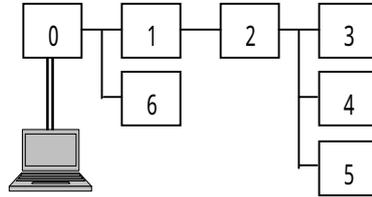


図 6-E

(例 1) 親端末をリセットします。

```
@RESC LR F  
@ACKC LR F
```

(例 2) 親端末の LED 表示を一時的にオフにします。

```
-LED:0C LR F  
-ACKC LR F
```

(例 3) 親端末の周波数を参照します。

```
-FRQC LR F  
-FRQ 000/000C LR F
```

(例 4) アドレス 2 の端末の LED 表示を一時的にオフにします。

```
-LED!1,2:0C LR F  
-ACK*C LR F
```

(例 5) アドレス 2 の端末の周波数を参照します。

```
@FRQ!1,2C LR F  
@FRQ*:000/000C LR F
```

(例 6) アドレス 5 の端末の LED 表示設定を確認します。

```
-LED!1,2,5C LR F  
-LED*:1/1C LR F
```

(例 7) アドレス 6 の端末をリセットします。

```
@RES!6C LR F  
@ACK*C LR F
```

6.3. コマンド一覧

表 6-1

コマンド	機能	設定	参照
ADC	アナログ入力の読み出し	-	
BTM	シリアル受信バイト間タイムアウト設定		
DIN	デジタル入力の読み出し	-	
FLW	フロー制御設定(透過モード時のみ有効)		
FRQ	周波数チャンネル設定		
INI	設定値を工場出荷時の設定に戻す		-
LED	LED 表示設定		
MAN	製造番号読み出し	-	
MOD	動作モード設定		
OUT	デジタル出力		-
PAD	相手アドレス設定(透過モード時のみ有効)		
PAN	自己 PAN ID 設定		
PFC	I/O 端子の機能設定		
RES	リセット		-
RSI	受信強度の読み出し	-	
RTY	再送回数設定		
SAD	自己アドレス設定		
SCI	シリアル設定		
SDB	バイナリデータの送信		-
SDT	テキストデータの送信		-
SLP	スリープ時間設定		-
TIM	日付設定		
VER	プログラムバージョンの読み出し	-	

6.4. レスポンス

対象端末に対し、コマンドを設定 / 参照した場合は、全てレスポンスデータが返送されます。レスポンスデータが返送されない場合は通信エラーになります。

基本書式

設定正常

<ヘッダ><ACK><経路コード><CR><LF>

参照正常

<ヘッダ><コマンド><経路コード><:;><パラメータ><CR><LF>

設定 / 参照異常

<ヘッダ><NAK><経路コード><エラーコード><CR><LF>

<ヘッダ>			
説明	設定 / 参照時に指定したコマンドヘッダを示します。		
内容	'+'	0x2B	設定 / 参照時のヘッダ
	'-'	0x2D	
	'@'	0x40	
	' '	0x20	無線通信関係のエラーコード"10" ~ "13"の場合に本ヘッダになります。後述エラーコードを参照してください。
サイズ	1 バイト		

<コマンド>		
説明	参照時に指定したコマンドを示します。	
内容	"XXX"	詳細は後述「 6.5 コマンド詳細 」を参照してください。
サイズ	3 バイト	

<経路コード>			
説明	コマンドを送信の際に、経路情報を指定する / しないによって、このコードが変化します。親機にコマンドを送ったのか、または子機に送ったのかをレスポンスデータで判別するために使用します。		
内容	'*'	0x2A	経路情報を指定した場合
	' '	0x20	経路情報を指定しない場合
サイズ	1 バイト		

:			
説明	コロンを示します。		
内容	':'	0x3A	パラメータを入力する場合は必ず入力してください。パラメータがない場合は省略可能です。
サイズ	1 バイト		

<パラメータ>	
説明	コマンド毎に内容が異なります。現在動作中の設定値(RAM)とフラッシュメモリ内に保存されている内容を'/'で区切って示します。 電源投入時にはフラッシュメモリの内容がRAMにロードされます。
内容	詳細は後述「 6.5 コマンド詳細 」を参照してください。
サイズ	1 バイト

<エラーコード>		
説明	設定 / 参照時に NAK を受信したときのエラー内容を示します。エラーコードは文字列で返送されます。	
内容	"01"	コマンド異常
	"02"	経路情報異常
	"03"	パラメータ異常
	"04"	フラッシュメモリ書き込み異常
	"05"	コマンド入力タイムアウト
	"10"	無線 再送エラー
	"11"	無線 レスポンスタイムアウト
	"12"	無線 送信先ビジー状態
	"13"	無線 重複パケット受信エラー
サイズ	2 バイト	

例

(例1) 周波数を設定するときに、経路情報を設定した場合

```
+FRQ !1,2,3:001C LR F // 設定
+ACK*C LR F // 正常終了
```

(例2) 周波数を設定するときに、経路情報を省略した場合

```
+FRQ :001C LR F // 設定
+ACKC LR F // 正常終了
```

(例3) 周波数を参照するときに、経路情報を設定した場合

```
@FRQ !1,2,3C LR F // 参照
@FRQ*:001/001C LR F // 正常終了
```

(例4) 周波数を参照するときに、経路情報を省略した場合

```
@FRQC LR F // 参照
@FRQ:001/001C LR F // 正常終了
```

6.5. コマンド詳細

6.5.1. ADC

【機能】

I/O 端子をアナログ入力設定にした場合に、アナログ入力状態を読み出します。

【書式】

<ヘッダ>ADC[<SP>][<経路情報>]<CR><LF>

【パラメータ】

なし

【レスポンス】

レスポンス	説明
<ヘッダ>ADC<経路コード>:<AD データ> ^{C L} _{R F}	参照正常
<ヘッダ>NAK<経路コード><エラーコード> ^{C L} _{R F}	参照異常

AD データ	説明	アナログ値を参照します。	
	参照範囲	“XXX,XXX,XXX,XXX” XXX:000 ~ FFF(12Bit AD 値) AIN 端子機能でなければ***”	左から AIN1,AIN2,AIN3,AIN4
	デフォルト	端子状態	-
	サイズ	15 バイト(文字列)	

【例】

直接設定)

-PFC:2200^{C L}_{R F}

-ACK^{C L}_{R F}

@ADC^{C L}_{R F}

@ADC :FFF,FFF,FFF,FFF^{C L}_{R F}

無線経由設定)

-PFC !1,2,3:2200^{C L}_{R F}

-ACK*^{C L}_{R F}

@ADC !1,2,3^{C L}_{R F}

@ADC*:FFF,FFF,FFF,FFF^{C L}_{R F}

6.5.2. BTM

【機能】

シリアル通信において、コマンド入力時のタイムアウト時間を設定します。コマンドヘッダを入力してから、それに続くデータが本設定値の時間を超えた場合に、NAK レスポンスを返し、入力されたデータをクリアします。この設定はパケットモード時のみ有効です。

【書式】

<ヘッダ>BTM[<SP>][<経路情報>][:<タイムアウト時間>]<CR><LF>

【パラメータ】

タイムアウト 時間	説明	バイト間タイムアウト時間を設定します。	
	設定範囲	"000" ~ "255"	単位: 秒 0の場合はタイムアウトなし
	デフォルト	"010"	
	サイズ	3 バイト(文字列)	

【レスポンス】

レスポンス	説明
<ヘッダ>ACK<経路コード> ^{C L} _{R F}	設定正常
<ヘッダ>BTM<経路コード>:<バイト間タイムアウト時間> ^{C L} _{R F}	参照正常
<ヘッダ>NAK<経路コード><エラーコード> ^{C L} _{R F}	設定 / 参照異常

【例】

直接設定)

```
@BTM:001C LR F  
@ACKC LR F  
@BTMC LR F  
@BTM :001/001C LR F
```

無線経由設定)

```
@BTM !1,2,3:001C LR F  
@ACK*C LR F  
@BTM !1,2,3C LR F  
@BTM*:001/001C LR F
```

6.5.3. DIN

【機能】

I/O 端子をデジタル入力設定にした場合に、デジタル入力状態を読み出します。

【書式】

<ヘッダ>DIN[<SP>][<経路情報>]<CR><LF>

【パラメータ】

なし

【レスポンス】

レスポンス	説明
<ヘッダ>DIN<経路コード>:<デジタル入力データ> ^{C L} _{R F}	参照正常
<ヘッダ>NAK<経路コード><エラーコード> ^{C L} _{R F}	参照異常

デジタル入力データ	説明	デジタル入力状態を参照します。	
	参照範囲	“XXXXXXXX” X:0 または 1 DIN 端子機能でなければ ‘*’	左から DIN1 ~ DIN8
	デフォルト	端子状態	-
	サイズ	8 バイト(文字列)	

【例】

直接設定)

```
-PFC:0000C LR F  
-ACKC LR F  
@DINC LR F  
@DIN :00001010C LR F
```

無線経由設定)

```
-PFC!1,2,3:0000C LR F  
-ACK*C LR F  
@DIN!1,2,3C LR F  
@DIN*:00001010C LR F
```

6.5.4. FLW

【機能】

フロー制御の方法を設定します。この設定は透過モードに移行した際に有効になります。
この機能を利用する場合は、RTS/CTS を結線してください。

【書式】

<ヘッダ>FLW[<SP>][<経路情報>]:<フロー制御><CR><LF>

【パラメータ】

フロー制御	説明	ハードウェアフロー制御を設定します。	
	設定範囲	'0'	フロー制御なし
		'1'	ハードウェアフロー制御あり (リセット時 CTS = OFF)
	デフォルト	'0'	フロー制御なし
サイズ	1 バイト(キャラクタ)		

【レスポンス】

レスポンス	説明
<ヘッダ>ACK<経路コード> ^{C L} _{R F}	設定正常
<ヘッダ>FLW<経路コード>:<フロー制御> ^{C L} _{R F}	参照正常
<ヘッダ>NAK<経路コード><エラーコード> ^{C L} _{R F}	設定 / 参照異常

【例】

```
@FLW !1,2,3:1C LR F  
@ACK*C LR F  
@FLW !1,2,3C LR F  
@FLW*:1/1C LR F
```

6.5.5. FRQ

【機能】

本製品の周波数チャンネルを設定します。同一エリア内で複数の周波数チャンネルを使用する場合は、最低 5 チャンネル以上空けて設定してください。同一エリア内で、5 チャンネル以上離れていない複数の周波数チャンネルを使用すると、互いに干渉して正しく通信できない可能性があります。

【書式】

<ヘッダ>FRQ[<SP>][<経路情報>]:<周波数チャンネル><CR><LF>

【パラメータ】

周波数 チャンネル	説明	周波数チャンネルを設定します。	
	設定範囲	"000" ~ "075"	周波数チャンネル
	デフォルト	"000"	0 CH
	サイズ	3 バイト(文字列)	

【レスポンス】

レスポンス	説明
<ヘッダ>ACK<経路コード> ^{C L} _{R F}	設定正常
<ヘッダ>FRQ<経路コード>:<周波数チャンネル> ^{C L} _{R F}	参照正常
<ヘッダ>NAK<経路コード><エラーコード> ^{C L} _{R F}	設定 / 参照異常

【例】

+FRQ !1:001^{C L}_{R F}

+ACK*^{C L}_{R F}

+FRQ:001^{C L}_{R F}

+ACK^{C L}_{R F}

@FRQ !1^{C L}_{R F}

@FRQ*:001/001^{C L}_{R F}

設定できる周波数については、周波数一覧表を参照してください。

表 6-2 周波数一覧

CH	周波数	CH	周波数	CH	周波数
000	2405	026	2431	052	2457
001	2406	027	2432	053	2458
002	2407	028	2433	054	2459
003	2408	029	2434	055	2460
004	2409	030	2435	056	2461
005	2410	031	2436	057	2462
006	2411	032	2437	058	2463
007	2412	033	2438	059	2464
008	2413	034	2439	060	2465
009	2414	035	2440	061	2466
010	2415	036	2441	062	2467
011	2416	037	2442	063	2468
012	2417	038	2443	064	2469
013	2418	039	2444	065	2470
014	2419	040	2445	066	2471
015	2420	041	2446	067	2472
016	2421	042	2447	068	2473
017	2422	043	2448	069	2474
018	2423	044	2449	070	2475
019	2424	045	2450	071	2476
020	2425	046	2451	072	2477
021	2426	047	2452	073	2478
022	2427	048	2453	074	2479
023	2428	049	2454	075	2480
024	2429	050	2455		
025	2430	051	2456		

6.5.6. INI

【機能】

本製品の内部設定値を工場出荷時の状態に初期化して再起動します。
初期値については、各コマンドの内容を参照してください。

【書式】

<ヘッダ>INI[<SP>][<経路情報>]<CR><LF>

【パラメータ】

なし

【レスポンス】

レスポンス	説明
<ヘッダ>ACK<経路コード> ^{C L} _{R F}	設定正常
<ヘッダ>NAK<経路コード><エラーコード> ^{C L} _{R F}	設定異常

【例】

```
@INI !1,2,3C LR F  
@ACK*C LR F
```

6.5.7. LED

【機能】

LED制御の有効/無効を設定します。有効の場合は「5.3.LED」表示の内容に従い、LEDを制御します。無効の場合、通常動作時には一切のLED表示を行いません。電池で駆動する場合や省電力で動作させたい場合などに、LED制御を無効にしてLEDを点灯させないようにすることで消費電流を抑えることが可能です。

【書式】

<ヘッダ>LED<SP>[<経路情報>]:<LED制御><CR><LF>

【パラメータ】

LED 制御	説明	LED 制御の有効 / 無効を設定する。	
	設定範囲	'0'	LED 制御無効 (LED 消灯)
		'1'	LED 制御有効
	デフォルト	'1'	LED 制御有効
サイズ	1 バイト(キャラクタ)		

【レスポンス】

レスポンス	説明
<ヘッダ>ACK<経路コード> ^{C L} _{R F}	設定正常
<ヘッダ>LED<経路コード>:<LED制御> ^{C L} _{R F}	参照正常
<ヘッダ>NAK<経路コード><エラーコード> ^{C L} _{R F}	設定 / 参照異常

【例】

```
@LED !1,2,3:1C LR F
@ACK*C LR F
@LED !1,2,3C LR F
@LED*:1/1C LR F
```

6.5.8. MAN

【機能】

製造番号を参照します。

無線通信時に、通信する相手の製造番号を経路情報のアドレスとして使用できます。

【書式】

<ヘッダ>MAN[<SP>][<経路情報>]<CR><LF>

【パラメータ】

なし

【レスポンス】

レスポンス	説明
<ヘッダ>MAN<経路コード>:<製造番号> ^{C L} _{R F}	参照正常
<ヘッダ>NAK<経路コード><エラーコード> ^{C L} _{R F}	参照異常

製造番号	説明	製造番号を参照します。	
	参照範囲	“XXXXXXXXXX”	設定不可
	デフォルト	本体に記載	-
	サイズ	9バイト(文字列)	

【例】

@MAN^{C L}_{R F}

@MAN :123456789^{C L}_{R F}

6.5.9. MOD

【機能】

動作モードを設定します。動作モードについては「5.動作モード」を参照してください。
透過モードからパケットモードに移行した場合、モード変更は一時的なので、再起動後もパケットモードを維持するには、'@'または'+ 'ヘッダを指定して、本コマンドを実行してください。

【書式】

<ヘッダ>MOD[<SP>][<経路情報>]:<動作モード><CR><LF>

【パラメータ】

動作モード	説明	動作モードを設定します。	
	設定範囲	"00"	パケットモード
		"01"	透過モード(マスター)
		"02"	透過モード(スレーブ)
デフォルト	"00"	パケットモード	
サイズ	2 バイト (文字列)		

【レスポンス】

レスポンス	説明
<ヘッダ>ACK<経路コード> ^{C L} _{R F}	設定正常
<ヘッダ>MOD<経路コード>:<動作モード> ^{C L} _{R F}	参照正常
<ヘッダ>NAK<経路コード><エラーコード> ^{C L} _{R F}	設定 / 参照異常

【例】

```
@MOD !1,2,3:01C LR F  
@ACK*C LR F  
@MOD !1,2,3C LR F  
@MOD*:00/01C LR F
```

6.5.10. OUT

【機能】

I/O 端子をデジタル出力設定にした場合に、デジタル出力を行います。

【書式】

<ヘッダ>OUT[<SP>][<経路情報>]:<デジタル出力値><CR><LF>

【パラメータ】

デジタル 出力値	説明	デジタル出力設定の端子から出力制御を設定します。	
	設定範囲	“XXXXXXXX” X:0 または 1 DOUT 端子機能 でなければ ‘*’	左から DOUT1 ~ DOUT 8 0: Lo 出力 1: Hi 出力
	デフォルト	“00000000”	
	サイズ	8 バイト (文字列)	

【レスポンス】

レスポンス	説明
<ヘッダ>ACK<経路コード> ^{C L} _{R F}	設定正常
<ヘッダ>NAK<経路コード><エラーコード> ^{C L} _{R F}	設定 / 参照異常

【例】

@OUT !1,2,3:00000011^{C L}_{R F}

@ACK *^{C L}_{R F}

6.5.11. PAD

【機能】

透過モード時に通信する相手のアドレスを設定します。
SAD コマンドで設定した自己アドレスと同じアドレスを指定しないでください。

【書式】

<ヘッダ>PAD[<SP>][<経路情報>][:<アドレス>]<CR><LF>

【パラメータ】

アドレス	説明	相手アドレスを設定します。	
	設定範囲	“0”～“9999”	相手アドレス
	デフォルト	“0001”	1
	サイズ	4 バイト(文字列)	

【レスポンス】

レスポンス	説明
<ヘッダ>ACK<経路コード> ^{C L} _{R F}	設定正常
<ヘッダ>PAD<経路コード>:<アドレス> ^{C L} _{R F}	参照正常
<ヘッダ>NAK<経路コード><エラーコード> ^{C L} _{R F}	設定 / 参照異常

【例】

```
@PAD !1:1000C LR F  
@ACK*C LR F  
@PAD !1C LR F  
@PAD*:1000/1000C LR F
```

6.5.12. PAN

【機能】

本製品の自己 PAN ID を設定します。
同一のシステム内で使用する端末は PAN ID が一致していないと通信できません。

【書式】

<ヘッダ>PAN[<SP>][<経路情報>][:<アドレス>]<CR><LF>

【パラメータ】

アドレス	説明	PAN ID を設定します。	
	設定範囲	“0”～“9999”	PAN ID
	デフォルト	“0167”	
	サイズ	4 バイト(文字列)	

【レスポンス】

レスポンス	説明
<ヘッダ>ACK<経路コード> ^{C L} _{R F}	設定正常
<ヘッダ>PAN<経路コード>:<アドレス> ^{C L} _{R F}	参照正常
<ヘッダ>NAK<経路コード><エラーコード> ^{C L} _{R F}	設定 / 参照異常

【例】

```
@PAN !1,2,3:1000C LR F  
@ACK*C LR F  
@PAN !1,2,3C LR F  
@PAN*:0167/1000C LR F
```

6.5.13. RES

【機能】

本製品をソフトウェアリセットして、電源投入時の状態に戻します。

【書式】

<ヘッダ>RES[<SP>][<経路情報>]<CR><LF>

【パラメータ】

なし

【レスポンス】

レスポンス	説明
<ヘッダ>ACK<経路コード> _{CR LF}	設定正常
<ヘッダ>NAK<経路コード><エラーコード> _{CR LF}	設定異常

【例】

@RES_{CR LF}
@ACK_{CR LF}

6.5.14. PFC

【機能】

I/O 端子の機能を設定します。隣接する I/O 端子 2 点単位で同じ設定が適用されます。

【書式】

<ヘッダ>PFC[<SP>][<経路情報>]:< I/O1,2>< I/O3,4>< I/O5,6>< I/O7,8><CR><LF>

【パラメータ】

I/O1,2 および I/O3,4	説明	I/O 端子機能を設定します。	
	設定範囲	'0'	デジタル入力端子設定 (内部プルダウン)
		'1'	デジタル出力端子設定
		'2'	アナログ入力端子設定
	デフォルト	'0'	デジタル入力端子設定 (内部プルダウン)
サイズ	1 バイト(キャラクタ)		

I/O5,6 および I/O7,8	説明	I/O 端子機能を設定します。	
	設定範囲	'0'	デジタル入力端子設定 (内部プルダウン)
		'1'	デジタル出力端子設定
		'0'	デジタル入力端子設定 (内部プルダウン)
	デフォルト	'0'	デジタル入力端子設定 (内部プルダウン)
サイズ	1 バイト(キャラクタ)		

【レスポンス】

レスポンス	説明
<ヘッダ>ACK<経路コード> ^{C L} _{R F}	設定正常
<ヘッダ>NAK<経路コード><エラーコード> ^{C L} _{R F}	設定異常

I/O1~8	説明	I/O 端子機能を参照します。	
	参照範囲	"XXXX" X:0 または 1 または 2	左から I/O1,2 端子機能設定
	デフォルト	端子状態	-
	サイズ	8 バイト(文字列)	

【例】

@PFC:1100^{C L}_{R F}

@ACK^{C L}_{R F}

@PFC^{C L}_{R F}

@PFC :0000/1100^{C L}_{R F}

6.5.15. RSI

【機能】

無線通信の受信強度を参照します。

値が大きいほど受信強度が強いことを示します。最後に受信した無線パケットの受信強度を出力します。

【書式】

<ヘッダ>RSI[<SP>][<経路情報>]<CR><LF>

【パラメータ】

なし

【レスポンス】

レスポンス	説明
<ヘッダ>RSI<経路コード>:<受信強度> _{RF} ^{CL}	参照正常
<ヘッダ>NAK<経路コード><エラーコード> _{RF} ^{CL}	参照異常

受信強度	説明	無線通信の受信強度を参照します。	
	参照範囲	"-XXX"	単位:dBm
	デフォルト	***	-
	サイズ	3バイト(文字列)	

【例】

@RSI_{RF}^{CL}

@RSI : -066_{RF}^{CL}

6.5.16. RTY

【機能】

無線送信時に相手がデータが届かなかった際の再送回数を設定します。
同一ネットワーク内の本製品にはすべて同じ値を設定してください。異なる値に設定すると、正しく中継通信できなくなる可能性があります。

【書式】

<ヘッダ>RTY[<SP>][<経路情報>][:<再送回数>]<CR><LF>

【パラメータ】

再送回数	説明	無線送信再送回数を設定します。	
	設定範囲	"0" ~ "015"	単位: 回
	デフォルト	"010"	10 回
	サイズ	3 バイト(文字列)	

【レスポンス】

レスポンス	説明
<ヘッダ>ACK<経路コード> ^{C L} _{R F}	設定正常
<ヘッダ>RTY<経路コード>:<アドレス> ^{C L} _{R F}	参照正常
<ヘッダ>NAK<経路コード><エラーコード> ^{C L} _{R F}	設定 / 参照異常

【例】

@RTY !1,2,3:15^{C L}_{R F}

@ACK*^{C L}_{R F}

@RTY !1,2,3^{C L}_{R F}

@RTY*:010/015^{C L}_{R F}

6.5.17. SAD

【機能】

本製品の自己アドレスを設定します。

同一ネットワーク内でアドレスが重複しないように設定してください。同じアドレスが複数存在すると、正しく無線通信できません。

また、PAD コマンドで設定したアドレスと同じアドレスを指定しないでください。

【書式】

<ヘッダ>SAD[<SP>][<経路情報>]:<アドレス><CR><LF>

【パラメータ】

アドレス	説明	自己アドレスを設定します。	
	設定範囲	"0" ~ "9999"	自己アドレス
	デフォルト	"0000"	0
	サイズ	4 バイト(文字列)	

【レスポンス】

レスポンス	説明
<ヘッダ>ACK<経路コード> ^{C L} _{R F}	設定正常
<ヘッダ>SAD<経路コード>:<アドレス> ^{C L} _{R F}	参照正常
<ヘッダ>NAK<経路コード><エラーコード> ^{C L} _{R F}	設定 / 参照異常

【例】

@SAD:1000^{C L}_{R F}

@ACK^{C L}_{R F}

@SAD^{C L}_{R F}

@SAD : 0001/1000^{C L}_{R F}

6.5.18. SCI

【機能】

シリアル通信のパラメータを設定します。

【書式】

<ヘッダ>SCI[<SP>][<経路情報>]:<ボーレート>,<データ長>,<パリティ>,<ストップビット>]<CR><LF>

【パラメータ】

ボーレート	説明	ボーレートを設定します。	
	設定範囲	"1200"	1200 bps
		"2400"	2400 bps
		"4800"	4800 bps
		"9600"	9600 bps
		"19200"	19200 bps
		"38400"	38400 bps
		"57600"	57600 bps 動作保証外
	"115200"	115200 bps 動作保証外	
デフォルト	"9600"	9600 bps	
サイズ	4～6 バイト(文字列)		

データ長	説明	データ長を設定します。	
	設定範囲	'7'	7 bit
		'8'	8 bit
	デフォルト	'8'	8 bit
サイズ	1 バイト(キャラクタ)		

パリティ	説明	パリティを設定します。	
	設定範囲	'N'	なし
		'E'	偶数パリティ
		'O'	奇数パリティ
	デフォルト	'N'	なし
サイズ	1 バイト(キャラクタ)		

ストップビット	説明	ストップビットを設定します。	
	設定範囲	'1'	1 bit
		'2'	2 bit
	デフォルト	'1'	1 bit
サイズ	1 バイト(キャラクタ)		

【レスポンス】

レスポンス	説明
<ヘッダ>ACK<経路コード> ^{C L} _{R F}	設定正常
<ヘッダ>SCI<経路コード>:<ポーレート>,<データ長>,<パリティ>,<ストップ ビット> ^{C L} _{R F}	参照正常
<ヘッダ>NAK<経路コード><エラーコード> ^{C L} _{R F}	設定 / 参照異常

【例】

@SCI:19200,8,N,1^{C L}_{R F}

@ACK^{C L}_{R F}

@SCI^{C L}_{R F}

@SCI :9600,8,N,1/19200,8,N,1^{C L}_{R F}

6.5.19. SDB

【機能】

バイナリデータを送信します。

無線経由でバイナリデータを相手側ターミナルに送信する場合に使用します。

経路情報は必ず入力してください。

【書式】

<ヘッダ>SDB[<SP>]<経路情報>:<データ長><CR><LF><バイナリデータ>

【パラメータ】

データ長	説明	バイナリデータのデータ長(バイト数)を設定します。	
	設定範囲	"000" ~ "XXX"	参照不可
	デフォルト	-	-
	サイズ	3バイト(文字列)	

[最大送信バイト数の計算式]

経路情報を製造番号で指定した場合

$$79 (4 * \text{中継段数}) = \text{XXX バイト}$$

経路情報をアドレスで指定した場合

$$95 (2 * \text{中継段数}) = \text{XXX バイト}$$

データ長が大きすぎるなどの問題がある場合、 C_{RF}^L 入力された時点で NAK レスポンスが返されますのでご注意ください。

バイナリデータ	説明	送信するバイナリデータを設定します。	
	設定範囲	バイナリデータ	参照不可
	デフォルト	-	-
	サイズ	データ長で指定したバイト数(バイナリ)	

【レスポンス】

レスポンス	説明
<ヘッダ>ACK<経路コード> C_{RF}^L	送信正常
<ヘッダ>NAK<経路コード><エラーコード> C_{RF}^L	送信異常

【例】

// 送り側

@SDB !1,2,3:006 $\begin{smallmatrix} C & L \\ R & F \end{smallmatrix}$ ABCDEF

@ACK* $\begin{smallmatrix} C & L \\ R & F \end{smallmatrix}$

// 相手側出力

@SDB*:006ABCDEF

6.5.20. SDT

【機能】

テキストデータの送信を行います。
無線経由でテキストデータを相手側ターミナルに送信する場合に使用します。
経路情報は必ず入力してください。

【書式】

<ヘッダ>SDT[<SP>]<経路情報>:<テキストデータ><CR><LF>

【パラメータ】

テキストデータ	説明	テキストデータを送信します。	
	設定範囲	文字列	参照不可
	デフォルト	-	-
	サイズ	0～最大送信バイト数(下記参照)	

[最大送信バイト数の計算式]

経路情報を製造番号で指定した場合

$$80 (4 * \text{中継段数}) = \text{XXX バイト}$$

経路情報をアドレスで指定した場合

$$96 (2 * \text{中継段数}) = \text{XXX バイト}$$

最大バイト数を超過して入力した場合は、NAK レスポンスが返ります。

【レスポンス】

レスポンス	説明
<ヘッダ>ACK<経路コード> _{RF} ^{CL}	送信正常
<ヘッダ>NAK<経路コード><エラーコード> _{RF} ^{CL}	送信異常

【例】

// 送り側

@SDT!1:abcdefghijk_{RF}^{CL}

@ACK*_{RF}^{CL}

// 相手側出力

@SDT*:abcdefghijk_{RF}^{CL}

6.5.21. SLP

【機能】

消費電力を抑えるためスリープ状態に移行します。本コマンドを受け付けてから、設定した時間だけスリープ動作します。設定時間が経過後、自動的にアクティブ動作に復帰します。スリープ動作中は、一切コマンドを受け付けません。

【書式】

<ヘッダ>SLP[<SP>][<経路情報>]:<スリープ時間><CR><LF>

【パラメータ】

スリープ時間	説明	スリープ時間を設定します。	
	設定範囲	"00001" ~"99999"	単位: sec
	サイズ	5バイト(文字列)	

【レスポンス】

レスポンス	説明
<ヘッダ>ACK<経路コード> ^{C L} _{R F}	設定正常
<ヘッダ>NAK<経路コード><エラーコード> ^{C L} _{R F}	設定 / 参照異常

【例】

```
@SLP:00010C LR F
```

```
@ACK*C LR F
```

```
// 10 秒間スリープ
```

6.5.22. TIM

【機能】

本製品に対して、日付、時間を設定します。日付と時間の間にスペースを入れて指定します。

【書式】

<ヘッダ>TIM[<SP>][<経路情報>]:<西暦/月/日 時:分:秒><CR><LF>

【パラメータ】

西暦	説明	西暦を設定します。	
	設定範囲	“2000”～“2050”	西暦
	サイズ	4バイト(文字列)	
月	説明	月を設定します。	
	設定範囲	“01”～“12”	月
	サイズ	2バイト(文字列)	
日	説明	日を設定します。	
	設定範囲	“01”～“31”	日
	サイズ	2バイト(文字列)	
時	説明	時間を設定します。	
	設定範囲	“00”～“23”	時間
	サイズ	2バイト(文字列)	
分	説明	分を設定します。	
	設定範囲	“00”～“59”	分
	サイズ	2バイト(文字列)	
秒	説明	秒を設定します。	
	設定範囲	“00”～“59”	秒
	サイズ	2バイト(文字列)	

電源投入時には、「2000/01/01 00:00:00」に設定されます。なお、電源OFFすると日付、時間情報はクリアされます。また、2050年以上は設定できません。

【レスポンス】

レスポンス	説明
<ヘッダ>ACK<経路コード> ^{C L} _{R F}	設定正常
<ヘッダ>TIM<経路コード>:<西暦>/<月>/<日><SP><時>:<分>:<秒> ^{C L} _{R F}	参照正常
<ヘッダ>NAK<経路コード><エラーコード> ^{C L} _{R F}	設定 / 参照異常

【例】

@TIM:2006/05/12 12:30:10^{C L}_{R F}

@ACK^{C L}_{R F}

@TIM^{C L}_{R F}

@TIM :2006/05/12 12:30:15^{C L}_{R F}

6.5.23. VER

【機能】

本製品のファームウェアバージョンを取得します。

【書式】

<ヘッダ>VER[<SP>][<経路情報>]<CR><LF>

【パラメータ】

なし

【レスポンス】

レスポンス	説明
<ヘッダ>VER<経路コード>:V<メジャー>.<マイナー>.<リビジョン> ^{C_RL_F}	参照正常
<ヘッダ>NAK<経路コード><エラーコード> ^{C_RL_F}	参照異常

メジャー	説明	メジャーバージョンを参照します。	
	参照範囲	"1" ~ "9"	
	サイズ	1バイト(文字列)	

マイナー	説明	マイナーバージョンを参照します。	
	参照範囲	"00" ~ "99"	
	サイズ	2バイト(文字列)	

リビジョン	説明	リビジョンを参照します。	
	参照範囲	"0" ~ "999"	
	サイズ	1 ~ 3バイト(文字列)	

【例】

@VER !1,2,3^{C_RL_F}

@VER*:1.00.0^{C_RL_F}

7. 透過モード

透過モードでは、無線回線を 1:1 で常時接続し、親機から子機、または子機から親機への送信データをそのまま転送します。見掛け上、親機と子機間が有線通信であるかのようにふるまいます。

短い周期で送受信を切り替える(ピンポン転送)ことで、ターミナル間では見掛け上の全二重通信を実現します。主にレスポンスの速さが要求される場合や簡単に有線を無線に変えたいような場合に使用します。

「**図 7-A**」のような有線システムを、容易に無線化することが可能です。

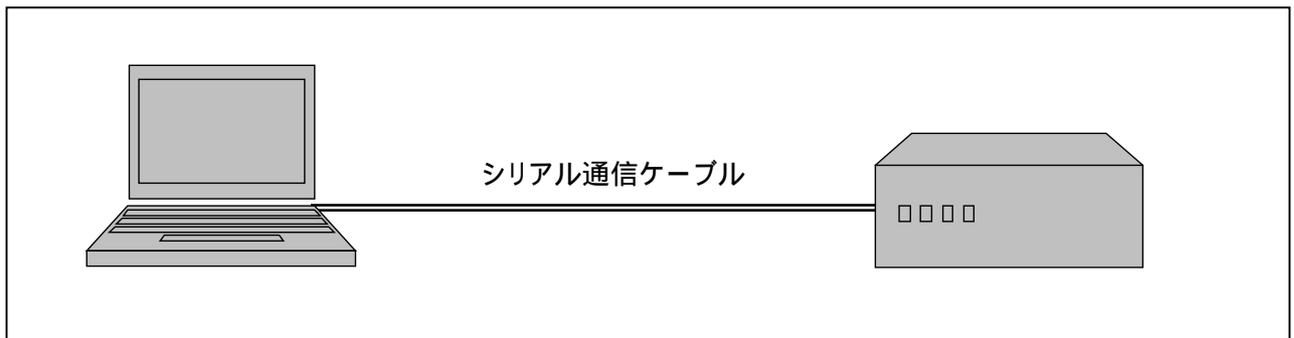


図 7-A 有線システム

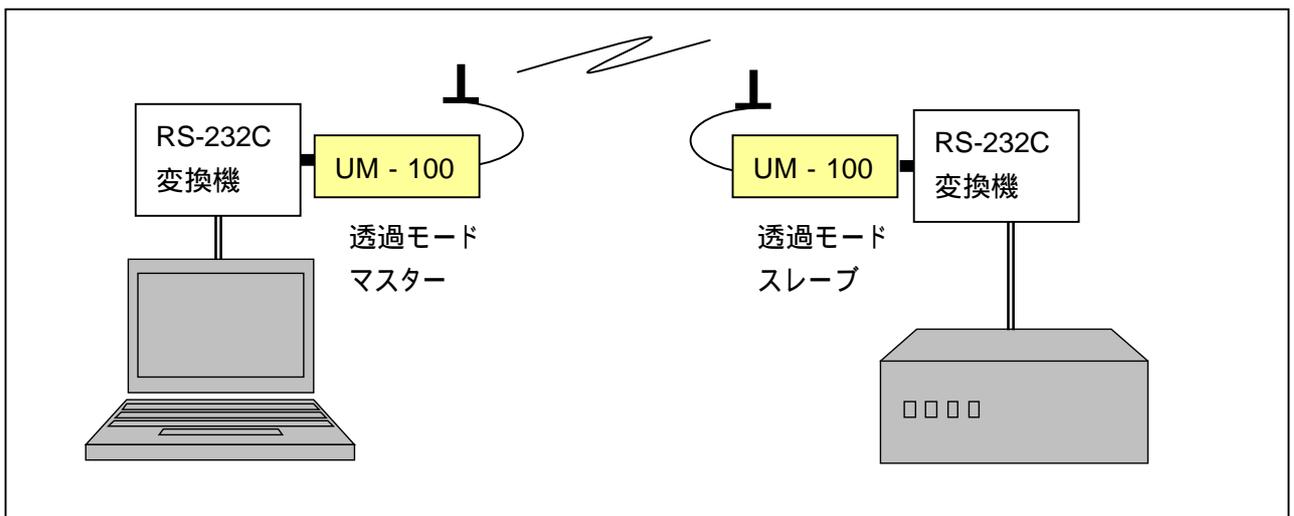
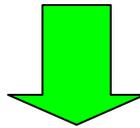
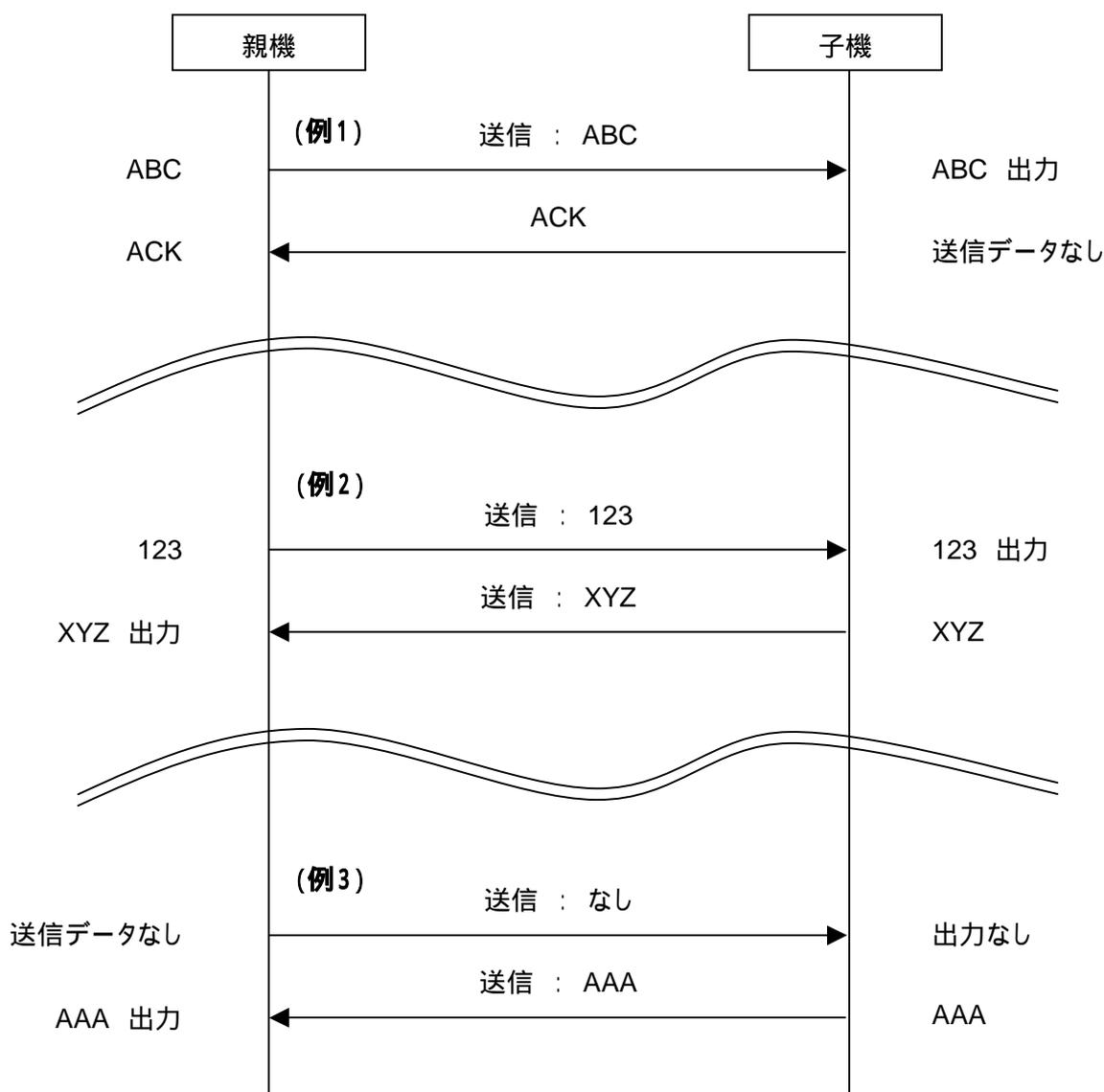


図 7-B 無線システム

当社製品の「UMR-100」、「UMU-100」を使用すると、より簡単にシステムを構築できます。

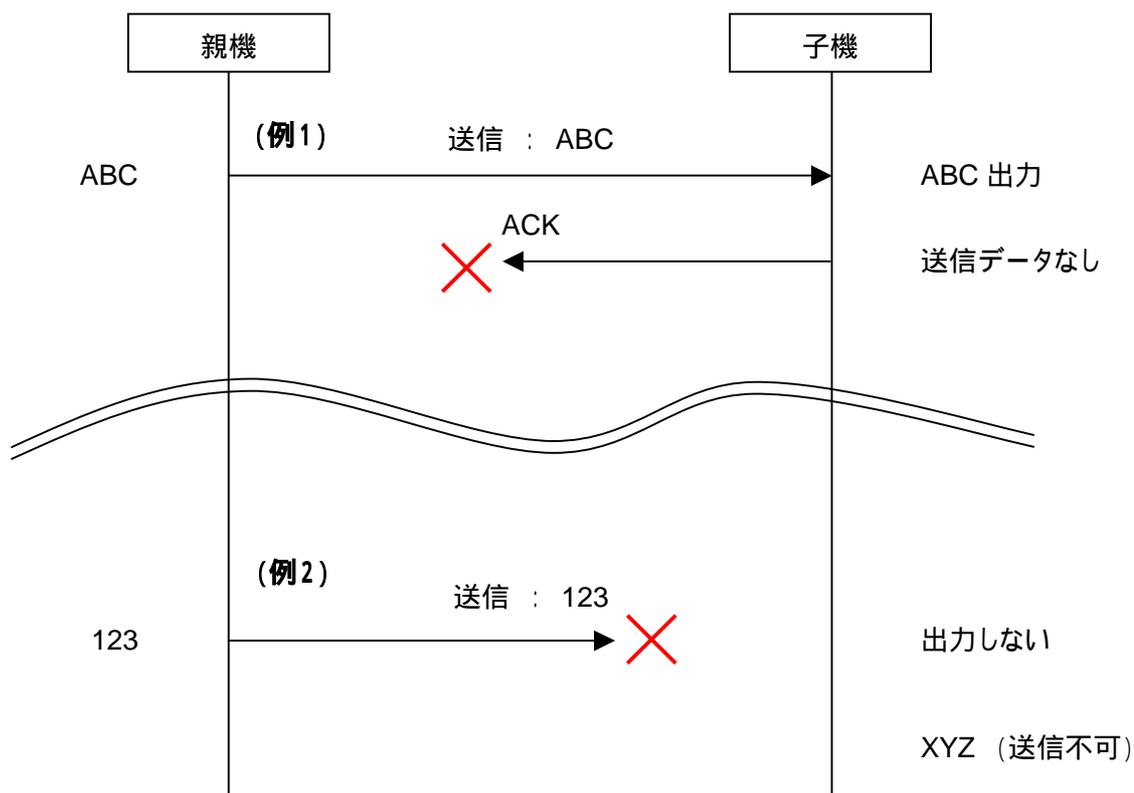
➡ 【通信シーケンス(正常処理)】

親機は常に、データがある／なしにかかわらず一定の間隔で送信を行い、それに対する ACK(応答)を子機が返信することで、無線通信を確立しています。



- (例 1) 親機より“ABC”を送信し、子機で“ABC”を受信し ACK を返します。
- (例 2) 親機より“123”を送信し、子機で“123”を受信し“XYZ”データを送信します。この場合の子機側の送信処理は、親機のデータに対しての ACK の代わりに“XYZ”を送信します。
- (例 3) 親機より空データを送信します。子機側には送信データがあるので、ACK の代わりに送信データ“AAA”を返します。

➡ 【通信シーケンス(異常処理)】



- (例 1) 親機からのデータが子機で受信できた場合は、データを出力しACKを返します。子機のACKが障害によって親機に届かなかった場合は、次の送信シーケンスに移ります。
- (例 2) 子機側では常時、受信をトリガとして処理を開始するので、親機からのデータが受信できない場合は、たとえ送信データがある場合でも、送信することはできません。

【透過モード時に有効な設定】

透過モードでは、電源投入時の透過モード脱出文字列以外のコマンドを認識しません。したがって、透過モードのパラメータを設定する場合は、一旦パケットモードに移行してから設定を変更する必要があります。

動作モードの変更方法は「5.動作モード」を参照してください。

透過モードでは、以下のコマンドで設定したパラメータが有効です。

透過モード時に有効なパラメータを設定するコマンド

SAD	:	自己アドレス
PAD	:	相手アドレス
MOD	:	動作モード設定
FRQ	:	周波数チャンネル設定
SCI	:	RS - 232C設定
FLW	:	フロー制御設定

透過モード時の設定例

親機		
コマンド	設定値	内容
SAD	0001	相手のアドレス
PAD	0000	自己アドレス
MOD	01	透過モード マスター
PAN	0167	PAN ID
FRQ	00	周波数チャンネル

子機		
コマンド	設定値	内容
SAD	0000	相手のアドレス
PAD	0001	自己アドレス
MOD	02	透過モード スレーブ
PAN	0167	PAN ID
FRQ	00	周波数チャンネル

8. 接続形態

8.1. 1:1 通信



図 8-A

【構成】

親機と子機を設置した接続形態で、主に変化が速いデータを取り扱う際に使用します。透過モードを使用すればさらに高速に通信を行えます。

表 8-1 1:1 通信構成表

親機	中継機	子機
1 台	0 台	1 台

表 8-2 動作モード対応表

	パケットモード	透過モード
無線通信		
スリープ機能		×
中継機能		×

8.2. 1:1 中継通信

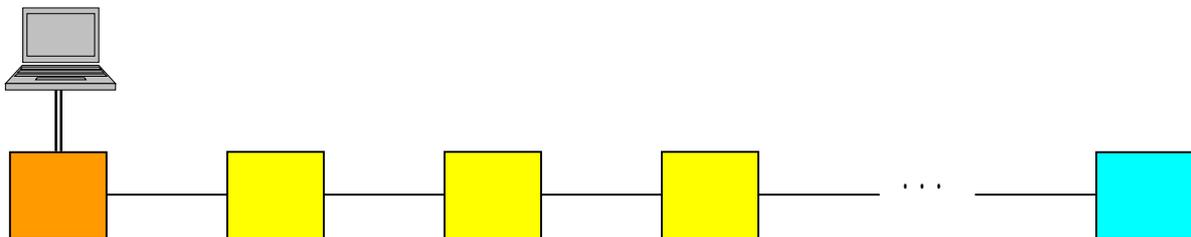


図 8-B

【構成】

親機と子機の間の中継機を設置した接続形態で、主に子機との距離が離れている、または、途中で障害物がある場合などに使用します。

表 8-3 1:1 中継通信構成表

親機	中継機	子機
1 台	最大 10 台	1 台

表 8-4 動作モード対応表

	パケットモード	透過モード
通信		×
スリープ機能		×
中継機能		×

8.3. 1:N通信

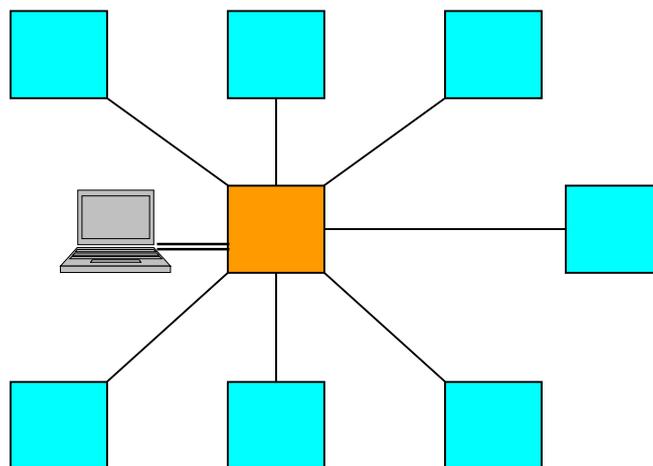


図 8-C

【構成】

複数の子機と親機を直接接続する形態です。

表 8-5 1:N通信構成表

親機	中継機	子機
1 台	0 台	最大 100 台

表 8-6 動作モード対応表

	パケットモード	透過モード
通信		×
スリープ機能		×
中継機能		×

8.4. 1:N中継通信

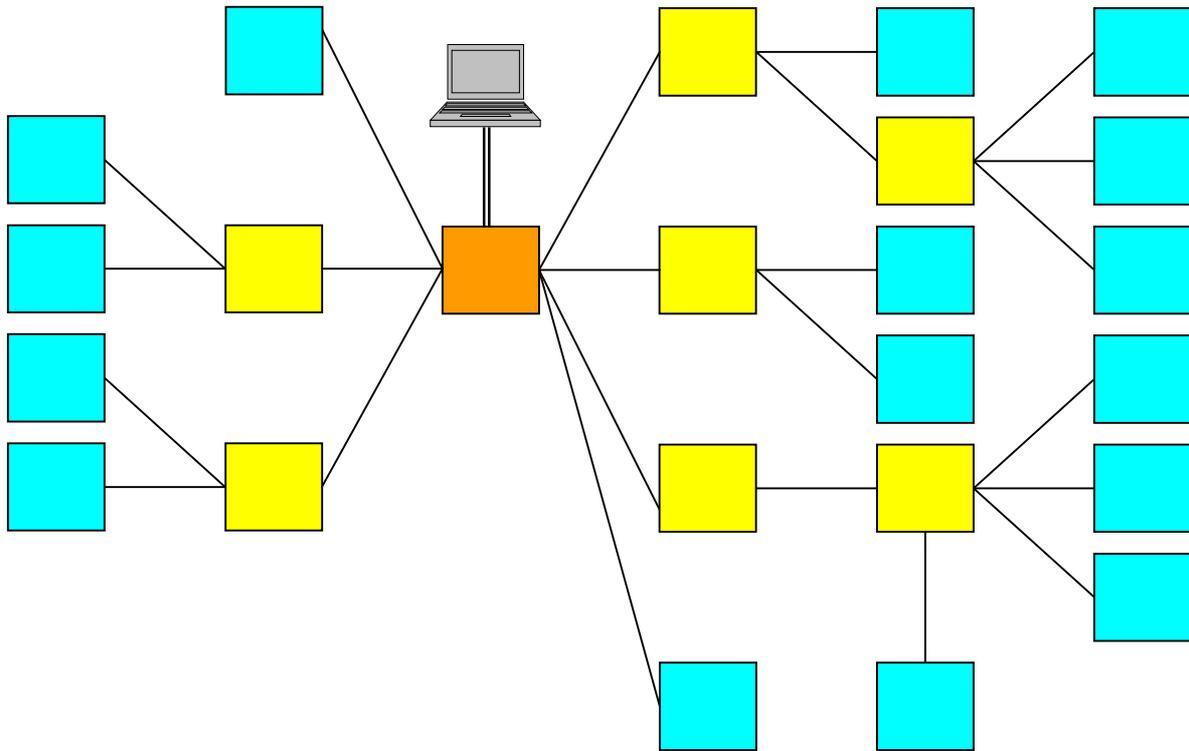


図 8-D

【構成】

親機と複数の子機の間の中継機を設置した接続形態で、子機との接続距離が遠い場合や、途中に障害物がある場合に使用します。

表 8-7 1:N中継通信構成表

親機	中継機	中継段数	子機
1台	1最大100台	2段	1最大100台

1:中継機と子機の合計台数です。

表 8-8 動作モード対応表

	パケットモード	透過モード
通信		×
スリープ機能		×
中継機能		×

9. 製品仕様

9.1. 電氣的仕様

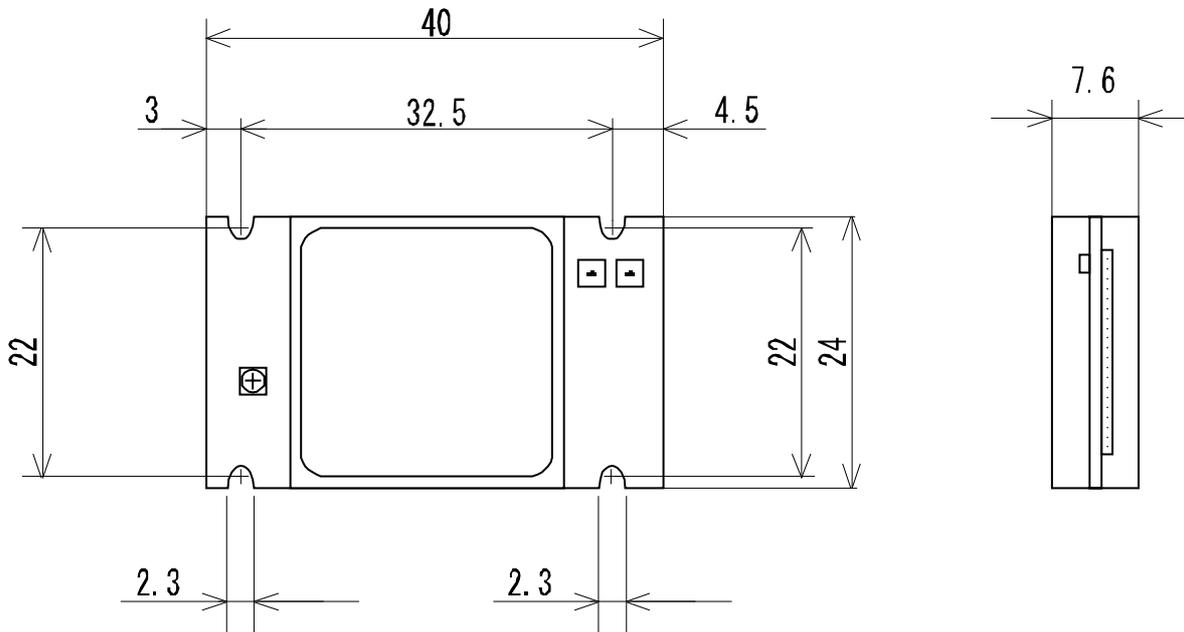
一般仕様				
電源電圧		DC3V ~ 6V		
消費電流	透過モード	23mA 以下		
	パケットモード	稼動時: 23mA 以下 スリープ時: 150uA 以下		
最大定格	電源電圧(最小)	DC -0.3V		
	電源電圧(最大)	DC +6.6V		
電氣的特性	入力回路	CMOS 入力		
	信号 'H' 入力電圧	Min	Typ	Max
		1.75V	2.8V	3.0V
		入力回路はシュミット入力		
	信号 'L' 入力電圧	Min	Typ	Max
		-0.3V	0V	0.7V
		入力回路はシュミット入力		
	出力回路	CMOS 出力		
	信号 'H' 出力電圧	Min	Max	
		2.5V	2.8V	
	信号 'L' 出力電圧	Min	Max	
		0V	0.25V	
出力電流	1mA 全端子合計 6mA 以下			
アナログ入力分解能	12Bit			
アナログ入力電圧範囲	0 ~ 2.5V			

無線部仕様	
技術基準	技術基準適合証明取得済
通信方法	単信方式
空中線電力	0.3mW/MHz 以下
変調方式	OQPSK
データ変調速度	62.5kbps
拡散方式	直接拡散
発振方式	水晶発振により制御する周波数シンセサイザ方式
通信速度	最大 250kbps
周波数チャンネル	2405MHz ~ 2480MHz 1MHz 間隔 76 波
RF コネクタ	ヒコセ U.FL-R-SMT
コネクタ挿抜最大回数	専用治具 (U.FL-LP-N) 使用 最大 30 回
通信距離	200m

外部インターフェース	
インターフェース仕様	シリアル通信
通信方式	全二重 / 半二重
同期方式	調歩同期
送受信バッファ	受信 160 バイト、送信 128 バイト
ボーレート	1200/2400/4800/9600/19200/38400/57600/115200 (57600/115200 は動作保証外)
フロー制御	なし / ハードウェアフロー
データ長	7ビット / 8ビット
パリティ	なし / 偶数 / 奇数
ストップビット	1 / 2

その他	
重量	約 10g
外形サイズ	40mm x 24mm x 7.6mm
動作温度	-10 ~ +55

9.2. 製品寸法



9.3. コネクタ I/O

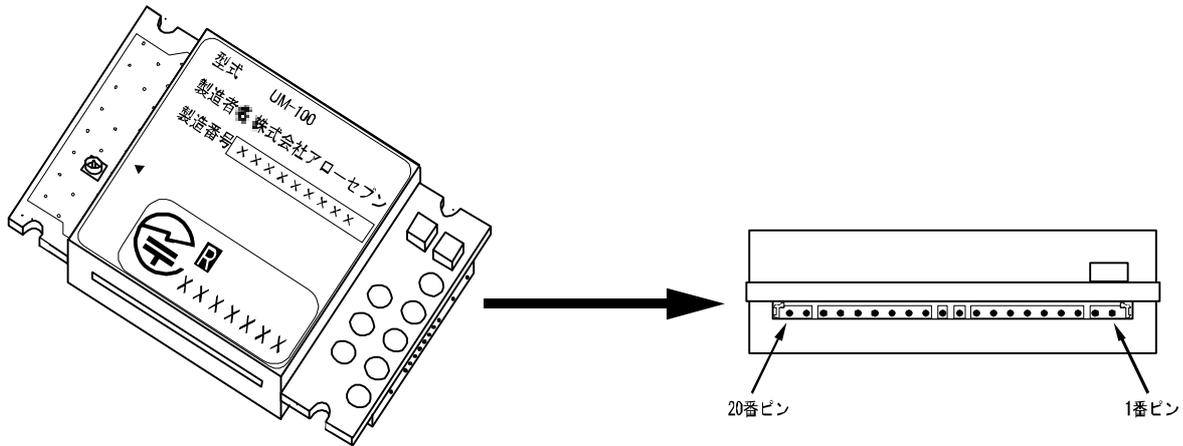


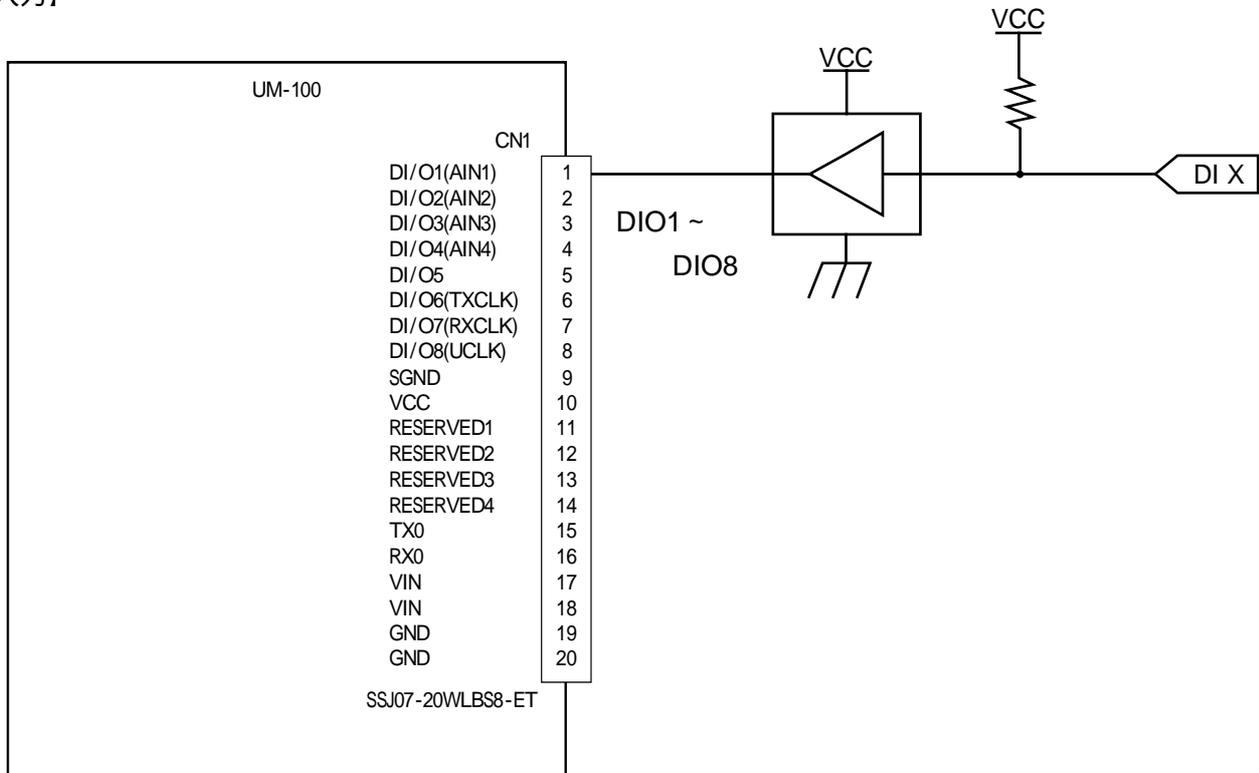
図 9-A

ピン番号	端子名	I/O	説明
1	I/O 1(AIN1)	I/O	デジタル入出力端子または、アナログ入力端子
2	I/O 2(AIN2)	I/O	デジタル入出力端子または、アナログ入力端子
3	I/O 3(AIN3)	I/O	デジタル入出力端子または、アナログ入力端子
4	I/O 4(AIN4)	I/O	デジタル入出力端子または、アナログ入力端子
5	I/O 5	I/O	デジタル入出力端子
6	I/O 6	I/O	デジタル入出力端子
7	I/O 7	I/O	デジタル入出力端子
8	I/O 8	I/O	デジタル入出力端子
9	SGND	O	シグナル GND
10	VCC	O	出力電圧(2.8V 50mA)
11	RESERVED1	I/O	予約済み (透過モード時:RTS 出力)
12	RESERVED2	I/O	予約済み (透過モード時:CTS 入力)
13	RESERVED3	I	ハードウェアリセット
14	RESERVED4	I	ハードウェアリセット
15	TX0	O	TXD
16	RX0	I	RXD
17	VIN	I	電源電圧(3V ~ 6V)
18	VIN	I	電源電圧(3V ~ 6V)
19	GND	I	GND
20	GND	I	GND

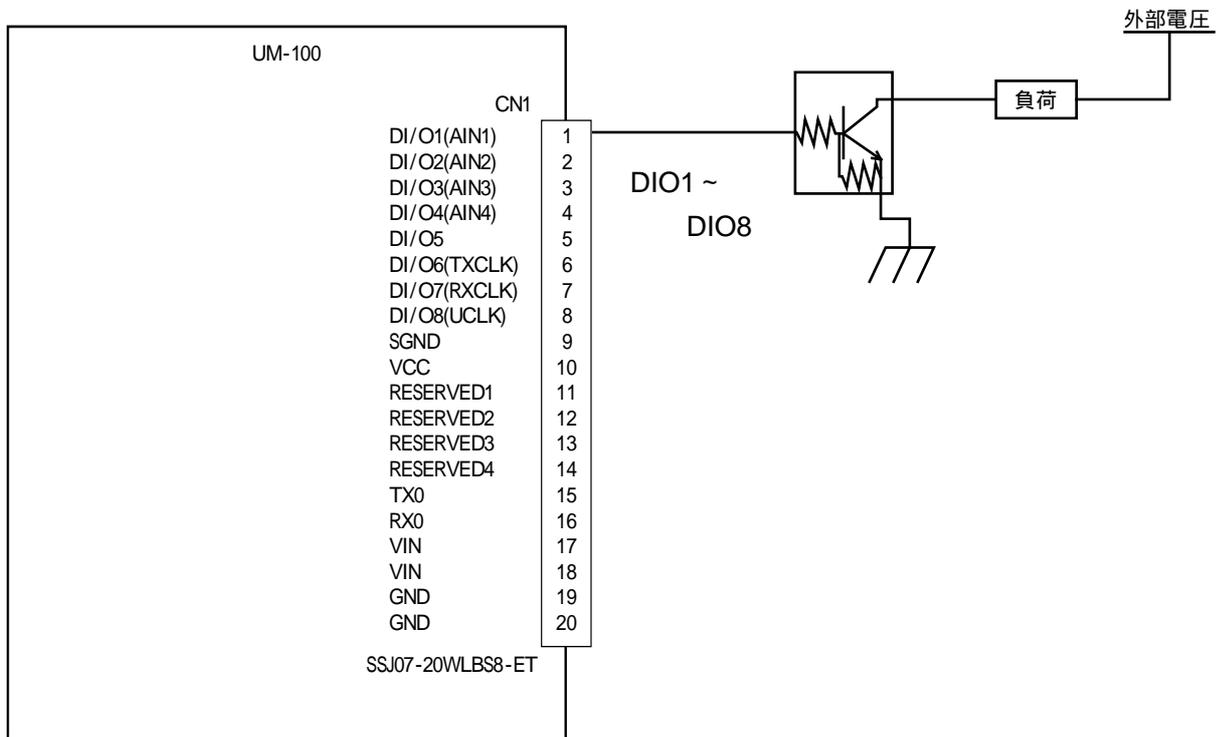
コネクタ仕様	
通信コネクタ	JAM: SSJ07-20WLBS8-ET
ハウジング	SSJ07-20HGA
入力回路構成	CMOS レベル(VCC2.8V)
出力回路構成	CMOS レベル(VCC2.8V)

10. 推奨回路図

【入力】

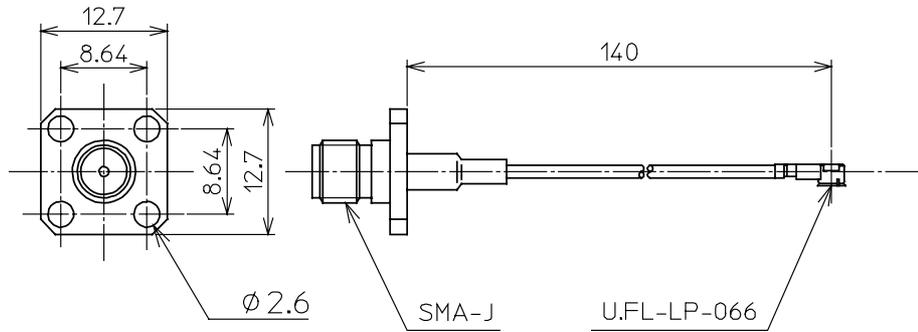


【出力】

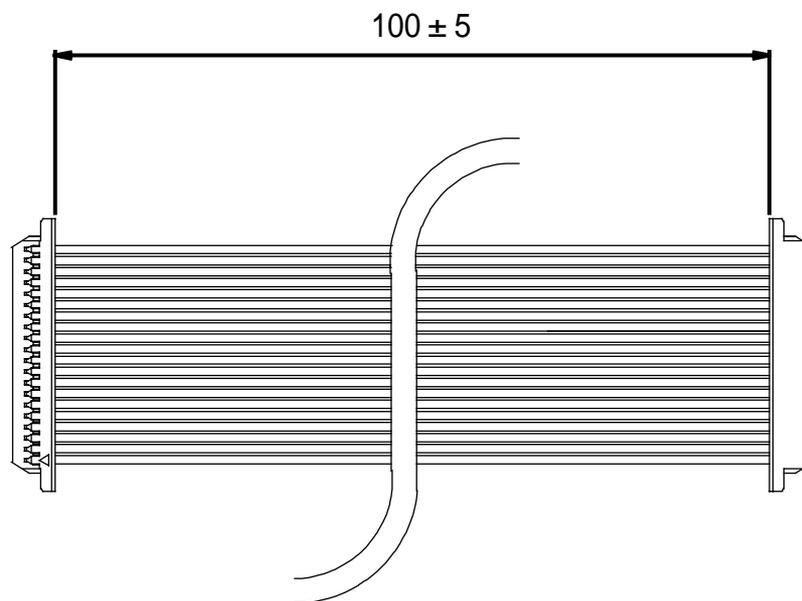


11. アクセサリ

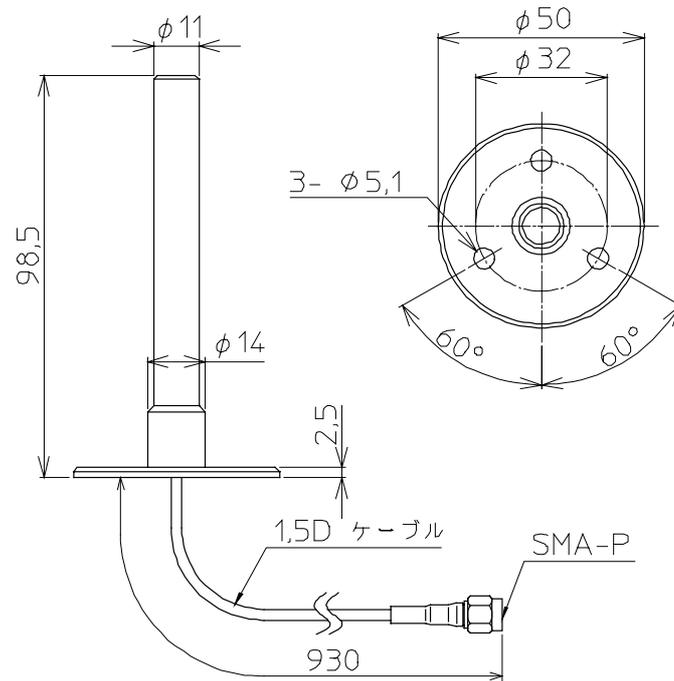
11.1. SMA変換コネクタケーブル



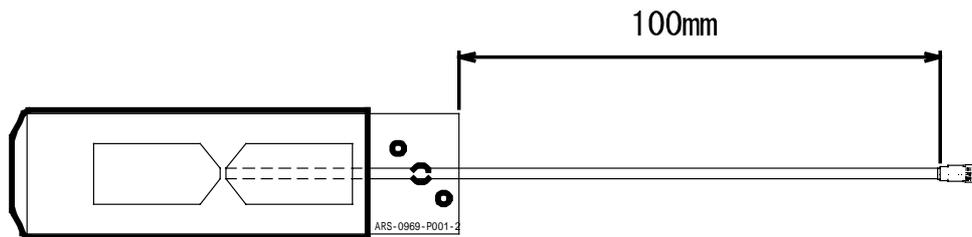
11.2. インターフェースケーブル



11.3. つば付きアンテナ



11.4. 基板アンテナ



12. 本製品を使用する上での注意点

1. 金属製の物体の近くにアンテナを設置すると、通信距離が短くなる場合がありますので、なるべく離して設置してください。
2. つば付きアンテナを屋外で使用する場合には防水ケースに入れるなどの対策が必要です。
3. 無線通信状態が良好な場所にアンテナを固定してください。
(設置する前に通信状態を確認してください。)
4. 接触物がない場所にアンテナを設置してください。
(アンテナに強い力が加わると、破損する恐れがあります。)
5. 異なるユニットのアンテナ間は、できるだけ離してください。
アンテナが近いと相互に影響し合うため、それぞれの無線通信に影響を与え、無線区間の再送が増加したり通信可能距離が低下します。最低 1m、できれば 2m 以上離して設置してください。
6. 同一エリアで 2 セット以上の本製品を動作させる場合は、チャンネルが 5 以上離れるように設定してください。電波干渉の原因となります。

13. Q&A

- Q1 無線通信ができません。
A1 親機と子機の動作モードが違ってないか確認してください。また、親機と子機の周波数が違って
いる、あるいは設定した周波数が他の無線機器と重複している可能性があります。設定に問題が
ない場合はアンテナが確実に接続されているか確かめてください。
- Q2 コマンドモードで文字化けしてしまいます。
A2 ボーレートの設定を確認してください。
- Q3 直接通信はできるのに中継通信ができません。
A3 親機、中継機、子機すべての周波数、PAN ID、再送回数が同じ値に設定されていることを確認し
てください。また、中継機と子機間に壁などがあり、電波が到達しない環境になっていないか確か
めてください。
- Q4 天候によって通信に影響がありますか？
A4 雨、雪、霧などの環境で使用した場合、無線通信においては影響ありません。
- Q5 資格・申請が必要ですか？
A5 不要です。本製品は、「2.4GHz帯高度化小電力データ通信システム」の技術基準適合証明取得
済みです。免許不要で設定後、すぐご使用いただけます。
- Q6 無線 LAN の影響はありますか？
A6 あります。無線 LAN で使用している周波数と重複しない周波数を設定する必要があります。使用
している周波数を調べるには、当社で販売している「SS スコープ」が便利です。詳しくは当社へご
連絡ください。

14. アフターサービス

- 保証期間中の場合
保守規定ならびに保証書の記載内容に基づいて修理いたします。
- 保証期間経過後の場合
修理によって機能が維持できる場合はご要望により有料修理いたします。
- 備品の供給年限について
本製品の補修用部品の供給年限(期間)は、製造打ち切り後5年です。
ただし、供給年限内であっても、特殊部品につきましては、納期等についてご相談させていただく場合もあります。
補修用部品の供給は、原則的に上記供給年限で終了いたしますが、供給年限経過後であっても、部品供給のご要望があった場合には、納期および価格についてご相談させていただきます。

修理・点検・アフターサービスについては
購入先または弊社までお問い合わせください。

UM - 100 取扱説明書

平成 19 年 4 月 3 日

Version 1.00.211-3

Person to Person
Arrow7

株式会社 アローセブン

〒 433 - 8122 静岡県浜松市中区上島 3 丁目 27 番 7 号

Tel. 053(469)0031

Fax 053(469)0037