開閉センサユニット(ES920LRM)

取扱説明書

株式会社 EASEL

目次

装置仕様 2

LoRaWAN 仕様 3

各部の名称 4

基本動作 6

データフォーマット 7

設置時の注意 8

電池寿命 9

メンテナンスコマンド 10

安全にお使いいただくために 21

お手入れのしかた 22

開閉センサユニット(ES920LRM)は、長距離無線モジュール ES920LR とホール素子を組み合わせたセンサユニットです。
本ユニットは、ホール素子の特性を利用し、ドアの開閉監視に利用できます。

開閉センサユニット(ES920LRM)の主な特徴として以下が挙げられます。

1. ドアの開閉監視
   開閉センサユニット(ES920LRM)は、ホール素子が磁界を検出し、その状態を LoRaWAN ゲートウェイに送信します。

2. 広域ネットワーク
   LoRa 長距離無線の特徴を生かし、ゲートウェイ：センサユニット ＝1：N の広域スター型ネットワークの構築が可能です。

3. LoRaWAN 仕様 1.0.2 準拠
   開閉センサユニット(ES920LRM)は、LoRaWAN 仕様 1.0.2 に準拠します。

4. 長期間のメンテナンスフリー
   低消費電力化により単 4 電池 2 本で約半年(通信環境に依存します)の連続稼働が可能です。

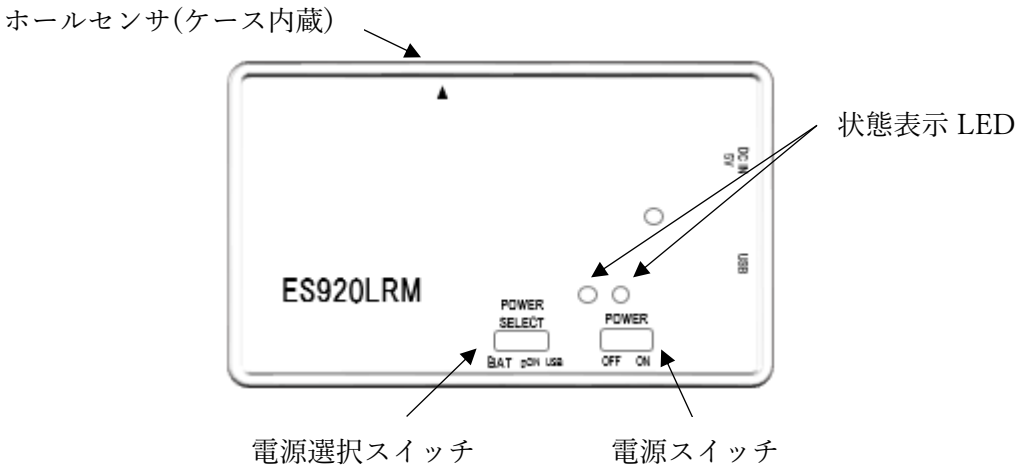
装置仕様

項目	仕様内容
品名	開閉センサユニット
型名	ES920LRM
無線方式	920MHz 帯 LoRa 変調 LoRaWAN 仕様 1.0.2 準拠
通信距離	半径 0.5～2km(通信環境に依存します)
アンテナ	ワイヤーアンテナ
検出範囲	10mm 以内
LED	LoRa 送信確認 ： 緑 LoRa 受信確認 ： 橙
USB	USB mini コネクタ USB⇔Serial 変換チップ内蔵
消費電流(電池動作時)	ドア開時 ：460uA ドア閉時 ：80uA 通信時(ピーク時) : 45mA
電源電圧	DC (5V/2A) (付属 AC アダプタを使用して下さい) 単 4 電池 2 本
温度動作範囲	-20 ～ +70℃ 結露なきこと
外形寸法	幅　 100mm 高さ 61mm 奥行 19mm
質量	69 g ※電池を除く

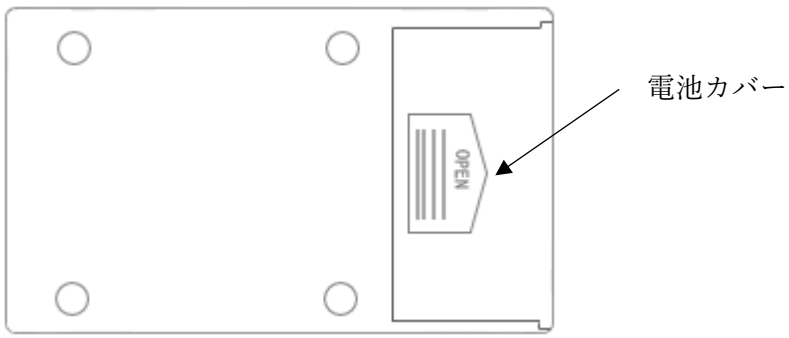
LoRaWAN 仕様

項目	仕様内容
仕様バージョン	1.0.2
クラス	クラス A
アクティベート方式	OTAA (Over the Air Activation) ABP (Activation by Personalization)
帯域幅	125kHz
拡散率	7 8 9 10 11 12
送信出力	13dBm
デフォルトチャンネルリスト	923.2MHz 923.4MHz
デフォルトデータレート	DR0 DR1 DR2 DR3 DR4 DR5
Join-Request チャンネルリスト	923.2MHz 923.4MHz
Join-Request データレート	DR2
RECEIVE_DELAY1	1 秒
RECEIVE_DELAY2	2 秒
JOIN_ACCEPT_DELAY1	5 秒
JOIN_ACCEPT_DELAY2	6 秒
MAX_FCNT_GAP	16384
ADR_ACK_LIMIT	64
ADR_ACK_DELAY	32
ACK_TIMEOUT	2 ± 1 秒

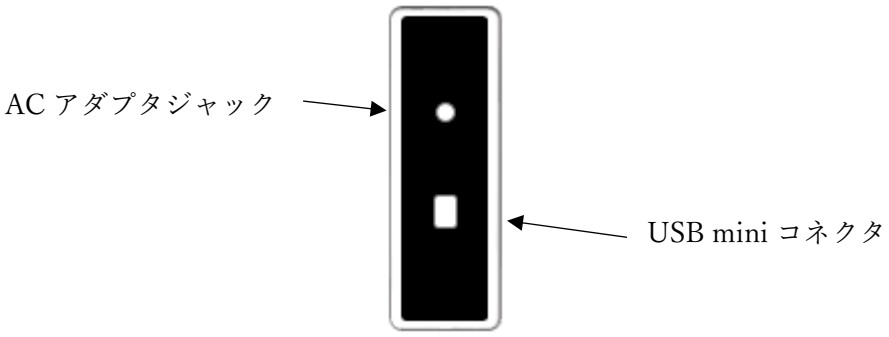
各部の名称



前面



背面



側面

開閉センサユニット(ES920LRM)は、ケース上部のアンテナ口からアンテナを出す事ができます。
通常、アンテナはケース内部に入れていますが、ケース外部に出す事で通信品質が向上します。

[ケース内部にアンテナを入れた場合]

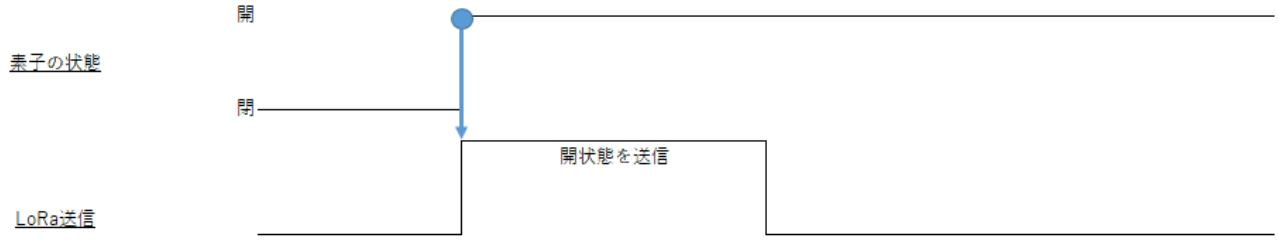
[ケース外部にアンテナを出した場合]

基本動作

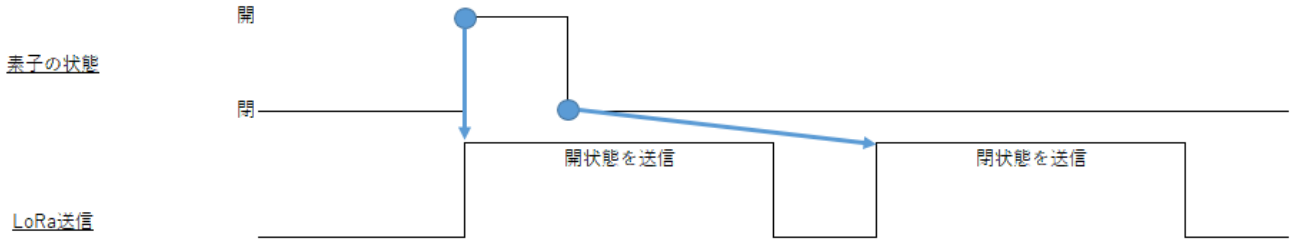
1. 電源選択スイッチで電池動作あるいは DC 電源動作を選択します。
2. 電源スイッチで電源を ON にします。
3. 電源 ON 後の 5 秒間は、状態表示 LED(緑、橙)が点滅します。
4. LoRaWAN アクティベート方式が OTAA(デフォルト)の場合、Join-Request を送信します。
   この時、状態表示 LED 緑が点灯します。
5. ホールセンサから取得した状態と動作電圧を LoRaWAN ゲートウェイに送信します。
   (但し、アクティベート方式が OTAA の場合は、Join-Accept を受信している必要があります。)
   この時、状態表示 LED 緑が点灯します。
6. LoRaWAN ゲートウェイから ACK を受信します。
   この時、状態表示 LED 橙が点灯し、直ぐに状態表示 LED 緑・橙が消灯します。

※ 5、6 の動作は状態変化がある場合か一定周期(デフォルト 10 分周期)で繰り返します。

[基本動作]
状態変化を LoRaWAN ゲートウェイに送信します。

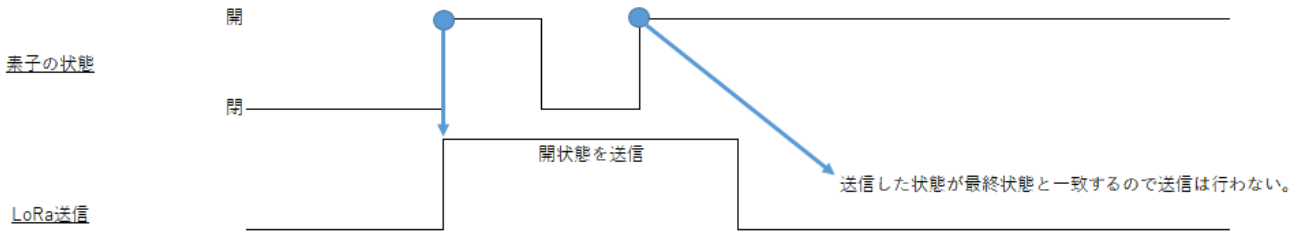


[LoRa 送信中に状態変化がある場合]
送信完了後、送信中の状態変化を LoRaWAN ゲートウェイに送信します。



[LoRa 送信中に複数回の状態変化がある場合]

送信中の状態変化の最終状態が送信時の状態と一致する為、LoRaWAN ゲートウェイに送信しません。



データフォーマット

開閉センサユニット(ES920LRM)から送信するデータのフォーマットは以下の通りです。

但し、MAC コマンドが付与される場合は FOpts 分だけデータ長が長くなります。

MHDR	MAC Payload						MIC
	FHDR	Fport	FRM Payload				
			種別	再送回数	状態	電圧	
←1byte→	←7byte→	←1byte→	←4bit→	←4bit→	←1byte→	←2byte→	←4byte→

種別　　3：開閉センサユニット

再送回数　　常に 0 となります。

状態　　0：開　　1：閉

電圧　　動作電圧を示します。

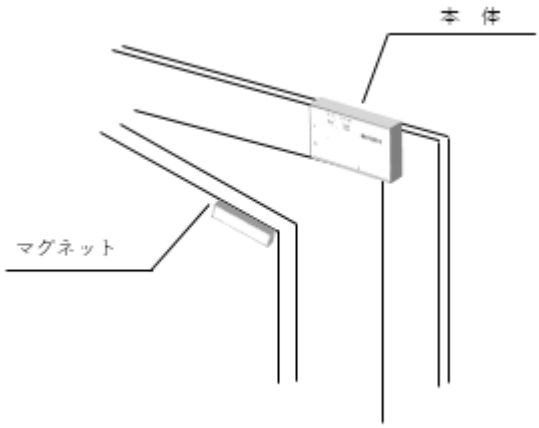
実際の電圧は、V=1.20÷電圧×2^{12} により算出します。

※動作電圧は、ユニット内部 CPU の動作電圧の測定値です。

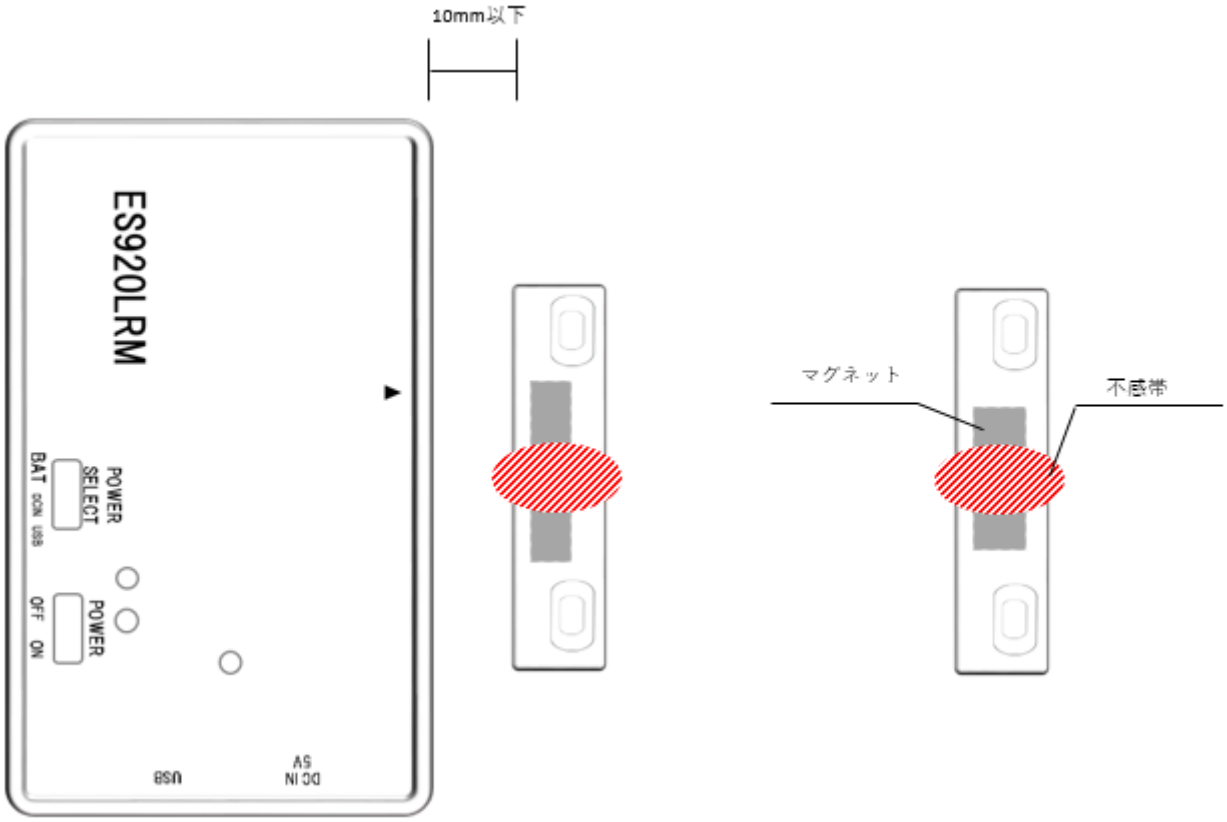
電源選択スイッチで DCIN が選択された場合は電池電圧を測定していません。

設置時の注意

開閉センサユニット(ES920LRM)設置イメージを図示します。



磁界の性質上、マグネットには不感帯が存在します。
ドアが閉じた状態でセンサ部が不感帯を避けるように設置して下さい。
また、センサ部とマグネットの間隔は、10mm 以下になるように設置して下さい。



電池寿命

電池寿命は、以下の通り様々な条件で変化します。

・ACK 受信の有無
・データレート
・データ長
・送信周期

下表に ACK 受信有、データレート DR2(拡散率 10)、データ長 17byte の場合の電池寿命を示します。

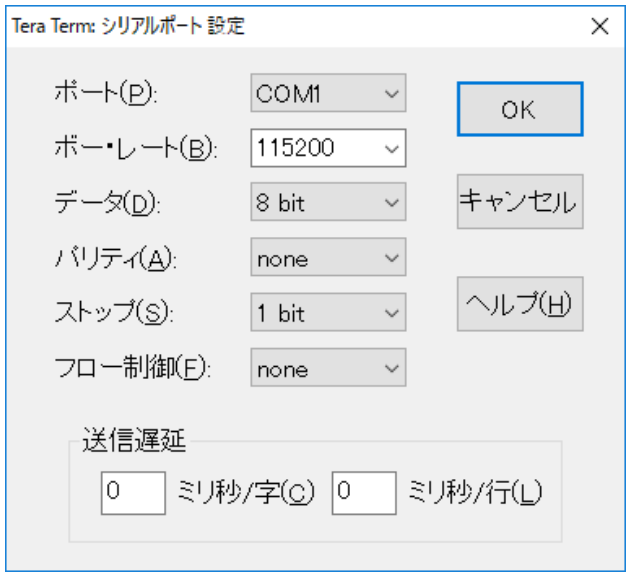
送信周期	送信周期(秒)	平均電流(mA)	時間	日	年
1 分	60	0.726	992.4	41.4	0.11
5 分	300	0.209	3,443.3	143.5	0.39
10 分	600	0.145	4,981.0	207.5	0.57
30 分	1,800	0.102	7,092.4	295.5	0.81
1 時間	3,600	0.091	7,933.2	330.5	0.91
3 時間	10,800	0.084	8,613.9	358.9	0.98

※ 電波環境が悪い場合、ACK 受信待ち時間の増加、送信回数の増加、データレートの低下により電池寿命が短くなる場合があります。
※ ドアの開閉頻度または開状態が長く続く場合、電池寿命が極端に短くなる場合があります。

メンテナンスコマンド

ユニット側面に用意した USB mini コネクタから本ユニットの動作に係るパラメータの変更が可能です。
パラメータ変更は以下の手順で行います。

① USB ケーブルをコネクタに接続します。
② パソコンでターミナルソフトウェアを起動し、以下の通り設定します。
※ ターミナルソフトウェアに Tera Term を使用する場合の例です。ポートはお使いの環境に応じて変更して下さい。



③ 電源スイッチで電源を ON にし、 LoRaWAN> が表示される事を確認します。
④ 任意のコマンドを入力します。
⑤ 変更パラメータを保存する為、save コマンドを入力します。

※USB mini ポートからの入力が無い状態が 5 秒間継続すると、データ通信状態に移行します。

表. コマンド一覧

コマンド	ショートコマンド	設定内容	デフォルト	設定範囲	備考
class	a	LoRaWAN クラス設定	class A	class A class B class C	class B、C は将来の為の予約
adr	b	ADR 設定	ON	ON OFF	
activate	c	アクティベーション設定	OTAA	OTAA ABP	
deveui	d	DevEUI 設定	0		
appeui	e	AppEUI 設定	0		
appkey	f	AppKey 設定	0		
devaddr	g	DevAddr 設定	0		
nwkskey	h	NwkSKye 設定	0		
appskey	i	AppSKey 設定	0		
ack	j	Acknowledge 使用設定	ON	OFF ON	
sleeptime	k	スリープ時間設定	600 秒	60～86400	秒単位
datarate	l	データレート設定	DR2	DR0 DR1 DR2 DR3 DR4 DR5	
power	m	最大送信出力設定	13dBm	13dBm 12dBm 10dBm 8dBm	
duty	n	Duty Cycle 設定	No Limit	No Limit Limit	ソフトウェアバージョン 1.1.0 以降
version	v	ソフトウェアバージョン取得	-	-	
save	w	FlashROM への設定値書き込み	-	-	
load	x	デフォルト値の読み出し	-	-	
show	y	設定値確認	-	-	
start	z	データ通信状態に移行	-	-	

class コマンド

説明	LoRaWAN クラスを設定します。 ※Class B と Class C は将来の為の予約です。本バージョンでは使用できません。
オプション	1. Class A 2. Class B 3. Class C
デフォルト値	Class A
オプション選択	設定値を下記の一覧から番号で選択して下さい。 1. Class A 2. Class B 3. Class C select number >

adr コマンド

説明	ADR(Adaptive Data Rate)機能を使用するかどうかを設定します。
オプション	1. ON　　ADR を使用する 2. OFF　　ADR を使用しない
デフォルト値	ON
オプション選択	設定値を下記の一覧から番号で選択して下さい。 1. ON 2. OFF select number >

activate コマンド

説明	Activation プロセスを選択します。
オプション	1. Over The Air Activation 2. Activation by Personalization
デフォルト値	Over The Air Activation
オプション選択	設定値を下記の一覧から番号で選択して下さい。 1. Over The Air Activation 2. Activation by Personalization select number >

deveui コマンド

説明	Over The Air Activation で使用する任意の DevEUI 値を設定します。 DevEUI は、エンドデバイスを識別するエンドデバイス ID です。 ※ モジュール出荷時には固有の DevEUI を設定してあります。
オプション	0000000000000000 ～ FFFFFFFFFFFFFFFF
デフォルト値	0000000000000000
オプション設定	設定値を 16 進数で入力して下さい。 please set DevEUI (8byte) >

appeui コマンド

説明	Over The Air Activation で使用する任意の AppEUI 値を設定します。 AppEUI は、サーバーアプリケーションを識別するアプリケーション ID です。
オプション	0000000000000000 ～ FFFFFFFFFFFFFFFF
デフォルト値	0000000000000000
オプション設定	設定値を 16 進数で入力して下さい。 please set AppEUI (8byte) >

appkey コマンド

説明	Over The Air Activation で使用する任意の AppKey 値を設定します。
オプション	00000000000000000000000000000000 ～ FFFFFFFFFFFFFFFFFFFFFFFFFFFFFFFF
デフォルト値	00000000000000000000000000000000
オプション設定	設定値を 16 進数で入力して下さい。 please set AppKey (16byte) >

devaddr コマンド

説明	Personalization で使用する任意の DevAddr 値を設定します。 DevAddr は、デバイスを識別する ID です。
オプション	00000000 ～ FFFFFFFF
デフォルト値	00000000
オプション設定	設定値を 16 進数で入力して下さい。 please set DevAddr (00000000 - FFFFFFFF) >

nwkskey コマンド

説明	Personalization で使用する任意の NwkSKey 値を設定します。
オプション	00000000000000000000000000000000 ～ FFFFFFFFFFFFFFFFFFFFFFFFFFFFFFFF
デフォルト値	00000000000000000000000000000000
オプション設定	設定値を 16 進数で入力して下さい。 please set NwkSKey (16byte) >

appskey コマンド

説明	Personalization で使用する任意の AppSKey 値を設定します。
オプション	00000000000000000000000000000000 ～ FFFFFFFFFFFFFFFFFFFFFFFFFFFFFFFF
デフォルト値	00000000000000000000000000000000
オプション設定	設定値を 16 進数で入力して下さい。 please set AppSKey (16byte) >

ack コマンド

説明	ゲートウェイにデータを送信する際、ACK 受信を行うか否かを設定します。
オプション	1. ON　　ACK 受信を行う 2. OFF　　ACK 受信を行なわない
デフォルト値	ON
オプション選択	設定値を下記の一覧から番号で選択して下さい。 1. ON 2. OFF select number >

sleeptime コマンド

説明	データ送信間隔を秒単位で設定します。
オプション	60～86400
デフォルト値	600 秒
オプション設定	設定値を 10 進数で入力して下さい。 please set sleep time (10 - 86400) >

datarate コマンド

説明	Over the Air Activation の場合の Join-Accept 後のアップリンクデータレート、 Personalization の場合のアップリンクデータレートを設定します。
オプション	1. DR0　帯域幅 125kHz 拡散率 12 2. DR1　帯域幅 125kHz 拡散率 11 3. DR2　帯域幅 125kHz 拡散率 10 4. DR3　帯域幅 125kHz 拡散率 9 5. DR4　帯域幅 125kHz 拡散率 8 6. DR5　帯域幅 125kHz 拡散率 7
デフォルト値	DR2
オプション選択	設定値を下記の一覧から番号で選択して下さい。 1. DR0 2. DR1 3. DR2 4. DR3 5. DR4 6. DR5 select number >

power コマンド

説明	最大送信出力を設定します。
オプション	1. 13dBm 2. 12dBm 3. 10dBm 4. 8dBm
デフォルト値	13dBm
オプション選択	設定値を下記の一覧から番号で選択して下さい。 1. 13dBm 2. 12dBm 3. 10dBm 4. 8dBm select number >

duty コマンド

説明	Duty Cycle を設定します。 Duty Cycle が No Limit の場合、送信完了後、次送信開始の待ち時間が発生しません。 Duty Cycle が Limit の場合、送信完了後、4 秒の待ち時間が発生します。 ※ ARIB STD-T108 の規定により 923.6MHz 以降のチャンネルを使用する場合、Limit を設定して下さい。
オプション	1. No Limit 2. Limit
デフォルト値	No Limit
オプション選択	設定値を下記の一覧から番号で選択して下さい。 1. No Limit 2. Limit select number >

version コマンド

説明	本ソフトウェアのバージョンを取得します。
オプション	なし
デフォルト値	なし

save コマンド

説明	内蔵 FlashROM に設定値を保存します。
オプション	なし
デフォルト値	なし

load コマンド

説明	全ての設定値にデフォルト値を適用します。 デフォルト値を保存する場合は、save コマンドを実行して下さい。
オプション	なし
デフォルト値	なし

show コマンド

説明	現在の設定値を表示します。
オプション	なし
デフォルト値	なし

start コマンド

説明	データ通信状態に移行します。
オプション	なし
デフォルト値	なし

help コマンド

説明	コマンド一覧を表示します。
オプション	なし
デフォルト値	なし

・安全にお使いいただくために

分解禁止	**分解、改造しない** ●故障の原因となります。 ●感電の危険があります。	禁止	**不安定な場所に置かない** ●落下してケガをする可能性があります。 ●本機の破損・故障の原因となります。
禁止	**内部に水や異物を入れない** ●故障の原因となります。 ●感電・火災の危険があります。	禁止	**本ユニットの上に物を置かない** ●破損・故障の原因となります。
禁止	**付属のＡＣアダプタ以外使用しない** ●仕様の違いにより、火災・故障の原因となります。 ●また付属のＡＣアダプタを他の電子機器等で使用しないでください。	禁止	**ＡＣアダプタのコードは束ねて使用しない** ●コードは必ず伸ばした状態で使用してください。束ねた状態で使用すると過熱による火災の原因となります。
禁止	**交流１００Ｖ以外では使用しない** ●火災・感電の原因となります。	禁止	**幼児やペットなどに誤って触らせない** ●大けがの原因となります。
禁止	**濡れた手で触らない** ●感電の危険があります。	注意	**万一、異常が発生したとき** ●本体から異臭や煙が出たときは、ただちに電源プラグをコンセントから抜いて販売店にご相談ください。

お手入れのしかた

●お手入れの際は、電源コードのプラグをコンセントから抜いてください。感電の危険があります。
●本体や操作ボタンなどが汚れたら、柔らかい布で乾拭きしてください。
●シンナーやベンジン、アルコールなどは使わないでください。変質・破損の原因となります。
●USB mini コネクタ差込口周辺はホコリがたまりやすいので定期的に清掃してください。故障、火災、誤作動の原因となります。

本製品は、人命にかかわる設備や機器、および高い信頼性や安全性を必要とする設備や機器（医療関係、航空宇宙関係、輸送関係、原子力関係）への組み込みは考慮されていません。
これらの機器での使用により人身事故や財産損害が発生しても、弊社ではいかなる責任も負いかねます。