

**CIRCUIT DESIGN, INC.**

線が無いと、いろいろ便利になる。

## 製品カタログ

2014年4月版

特定小電力無線機器メーカー

株式会社 **サーキットデザイン**

# 2.4GHz帯 ワイヤレスリモコンシステム NT-4, NR-1

同一エリアで

## 同時運用可能

安定通信

複数運用

連続通信

出力ユニット  
**NR-1**

最大6接点出力

高アイソレーション接点

応答時間10ms



10芯500mmケーブル付属



LEDと音で  
通信状態が  
分かる

ACK信号

低消費電力

連続通信で  
スムーズ制御

アンサー  
バック機能

リモコン

**NT-4-D6**  
**NT-4-D4**  
**NT-4-S3**  
**NT-4-S4**

## 混信・妨害に強い

### 2.4GHz帯は使えない??

無線LAN, ZigBee, Bluetoothなどがひしめき合う2.4GHz帯。この帯域はお互いに干渉し合い、使い物にならないとのイメージが先行しています。でもこれは過去の話し。

独自無線プロトコルにより、同一エリアで混信なく複数システムの同時運用が可能になりました。しかも無線部の最適化設計によって、2.4GHz帯の無線機でありながら、100mを越える長距離通信を実現しました。

もちろん、高速連続通信でモータなどの制御もスムーズに行えます。用途に応じて、4種類のリモコンを用意しました。

#### NT-4

- ・アンサーバック機能でリンク状態を手元で確認
- ・低消費電流で長時間運用 CR2032で約半年間

#### NR-1

- ・フォトMOS-FETによる高アイソレーション6接点出力
- ・リモコンからの応答時間は10ms
- ・電波状況をアンサーバック



NT-4-D6 NT-4-D4 NT-4-S3 NT-4-S4

リモコン & 出力ユニットセット (NT-4, NR-1)

NT-4, NR-1セット価格 25,000円(税抜)

本製品は、原則としてセット販売となります。リモコン、出力ユニットのどちらかが故障、または紛失した場合のみ、単品での販売が可能です。

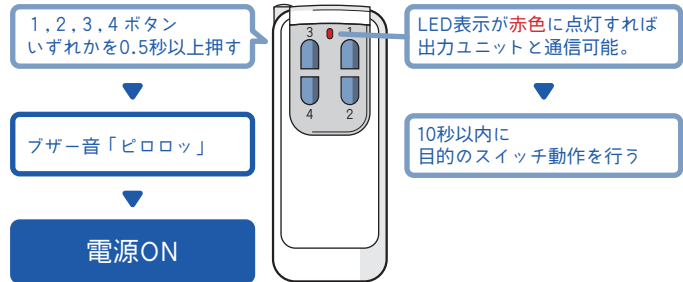
NT-4 単品価格 10,000円(税抜)

NR-1 単品価格 15,000円(税抜)

# リモコンと出力ユニットの使い方

## リモコンの使い方

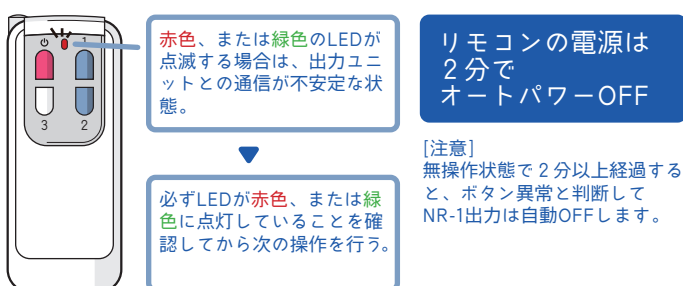
### NT-4-S4



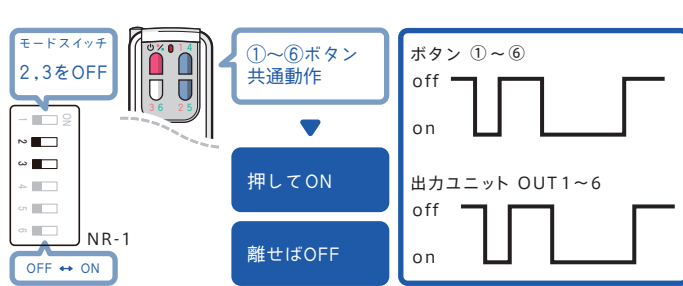
### NT-4-D6, NT-4-D4, NT-4-S3



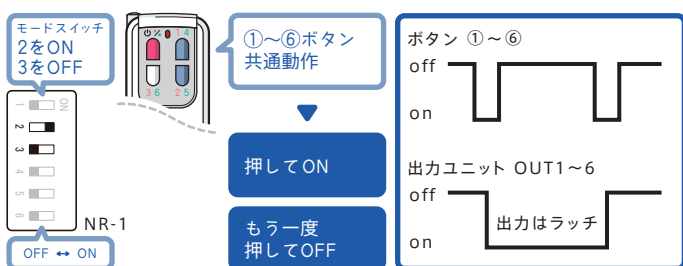
## リンク確認



## モーメンタリ（連続）出力モード



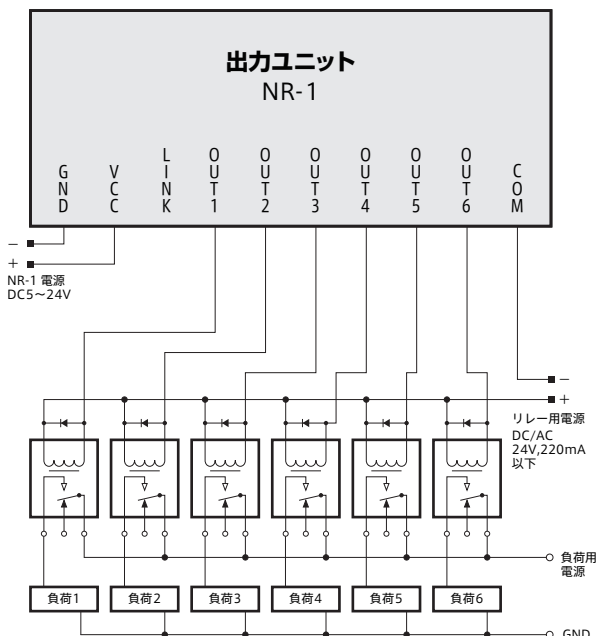
## トグル出力モード



## ワンショット出力モード



## 出力ユニット接続例



## 共通仕様

項目	仕様	備考
規格	ARIB STD-T66 準拠	技術基準適合証明取得済み
使用周波数帯範囲	2403~2480MHz	
伝送方式	周波数ホッピング (FH)	
通信形態	1:1 (リモコン:出力ユニット)	1:N または N:1での使用不可
スイッチ操作応答時間	6~16msec	
通信距離	100m	見通しでの参考値

## NT-4-D6, NT-4-D4, NT-4-S3, NT-4-S4 (リモコン)仕様

項目	仕様	備考
送信電力	1mW以下	拡散帯域幅74MHz
送信電流	4mA (平均値)	
外形寸法	76×31×13mm	突起部含まず

## NR-1 (出力ユニット)仕様

項目	仕様	備考
送信電力	1mW以下	拡散帯域幅74MHz
動作電圧	DC5~24V	絶対最大定格: DC35V以下
消費電流	16mA以下	受信待機時
出力方式・定格	フォトMOS FET (出力6系統) DC24V / 220mA (最大)	
外形寸法	40×55×13mm	突起部含まず
付属品	10芯500mm接続ケーブル	

組み合わせ自在!!

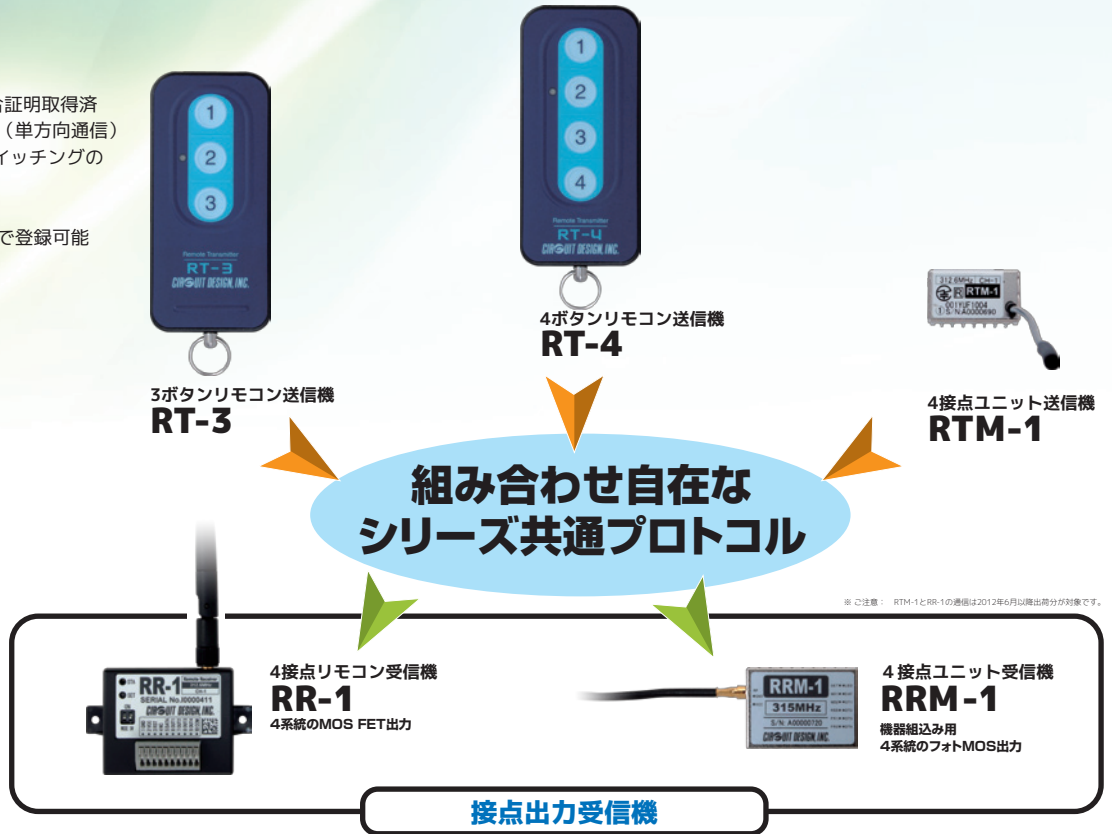
# 315MHz帯テレコマンドファミリー

特定小電力リモコンRT-3, RT-4, RTM-1, RR-1, RRM-1は「ARIB STD-T93」に適合した特定小電力無線リモコンと無線ユニットです。通信距離は50~80m程度ですが、接点情報システムが簡単に実現できます。

技術基準適合証明取得済みで、従来の微弱無線システムに比べ、通信距離が長く安定した通信が可能です。また、赤外線システムと比べても、指向性が無く通信距離が長いのが特長です。

## 主な特長

- ・ ARIB STD-T93技術基準適合証明取得済
- ・ 3接点または4接点通信可能（単方向通信）
- ・ ワンショット、トグル、スイッチングの3つの出力モードに対応
- ・ シリアルデータ出力に対応
- ・ 受信機は送信機IDを32台まで登録可能



## 送信機

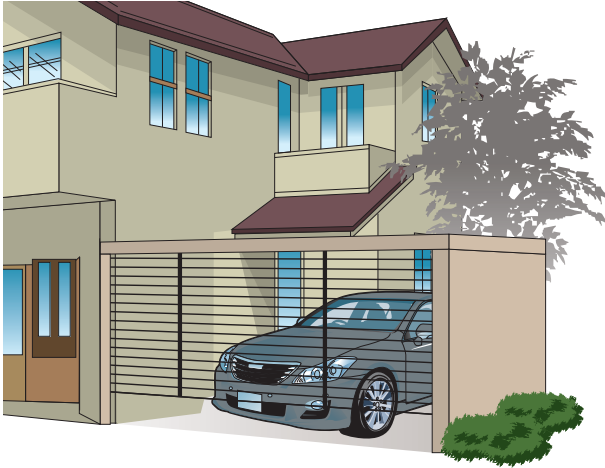
項目	RT-3	RT-4	RTM-1
送信チャンネル	CH1: 312.6MHz、CH2:313.0MHz、CH3:313.6MHz、CH4:314.4MHz（いずれか1チャンネル指定）		
入力数	3ボタン	4ボタン	4入力
適合規格	ARIB STD-T93適合(技術基準適合証明取得済み)		
送信電力	0.25mW EIRP		
消費電流	送信時：15mA以下、スタンバイ時：2μA		
動作電圧	3V（CR2025電池）		DC +2.4~3.3V
アンテナ	内蔵アンテナ		リードアンテナ
外形寸法	87×40×6.5mm		22×12×6mm
価格	¥5,000（税抜）		¥3,000（税抜）

## 受信機

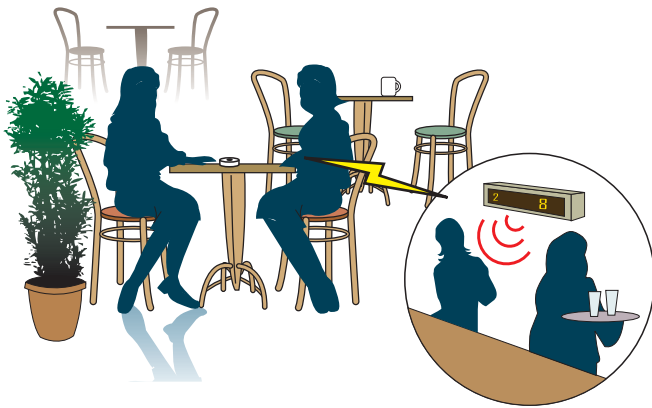
項目	RR-1	RRM-1
受信チャンネル	CH1: 312.6MHz、CH2:313.0MHz、CH3:313.6MHz、CH4:314.4MHz（いずれか1チャンネル指定）	
出力数	4	4
送信機ID登録数	32	32
制御モード	3モード (ワンショット、トグル、スイッチング)	3モード (ワンショット、トグル、スイッチング)
出力仕様	フォトMOS リレー出力、 最大24V、220mA、DC	オープンコレクタ出力のためドライバが必要
動作電圧	5~16V	3.5~14.5V
アンテナ	ヘリカルアンテナ	リードアンテナ
外形寸法	45×55×13mm	36×26×8mm
価格	¥10,000（税抜）	¥6,000（税抜）

## 用途

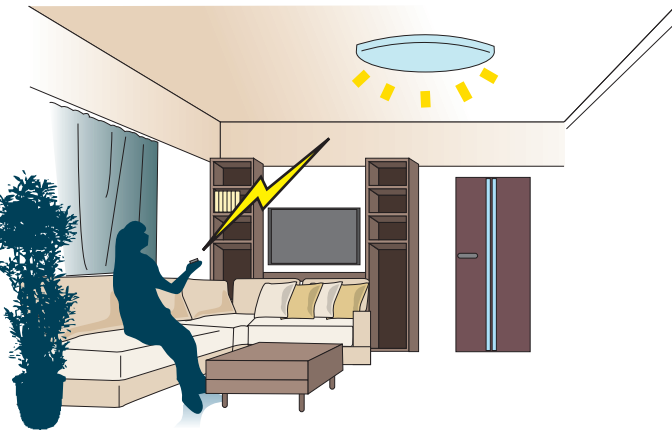
### シャッターリモコン



### レストランコールシステム

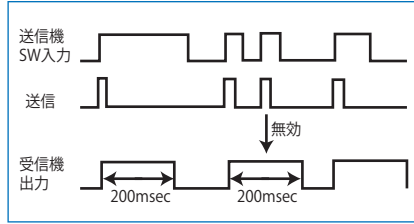


### 照明リモコン



## 出力モード

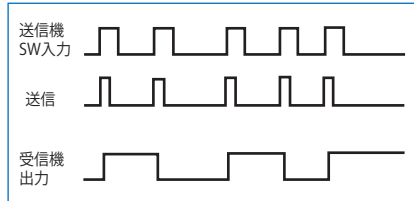
### ワンショット



送信機SW	受信機出力
SW1	OUT1 ON
SW2	OUT2 ON
SW3	OUT3 ON
SW4	OUT4 ON

送信機のSWをONすると受信機の出力が200msec間ONします。

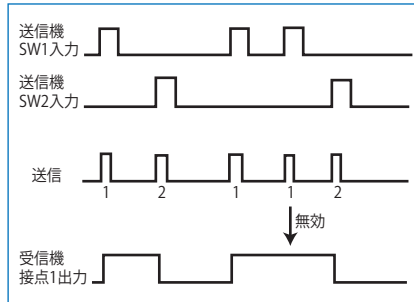
### トグル



送信機SW	受信機出力
SW1	OUT1出力切替
SW2	OUT2出力切替
SW3	OUT3出力切替
SW4	OUT4出力切替

送信機のSWをONすると受信機の出力がONしラッチします。再度SWをONすると出力がOFFしラッチします。

### スイッチング



送信機SW	受信機出力
SW1	OUT1 ON
SW2	OUT1 OFF
SW3	OUT2 ON
SW4	OUT2 OFF

送信機のSW1をONすると受信機のOUT1がONしラッチします。SW2をONすると受信機のOUT1がOFFしラッチします。同様にSW3をONすると受信機のOUT2がONし、SW4をONするとOUT2がOFFします。

## シリアルデータ出力

送信機からのSW情報を受信した時、DATA端子からシリアルデータが出力します。シリアルデータは出力モード設定、ID登録の有無にかかわらず、受信機で受信した情報をすべて出力します。

出力するシリアルデータのフォーマット

SW情報	機種ID	シリアルID	CR	LF
1バイト	1バイト	6バイト	コード	コード

SW情報 : 送信機のどのSWがONされたか出力します

機種ID : 送信機の機種を出力します (RT-3 : 0、RT-4 : 1、RTM-1:2)

シリアルID : 送信機のシリアルIDを6バイトで出力します

## 評価キット

RTK-1、RRK-1はRTM-1/RRM-1の基本動作及び通信距離試験用の評価キットです。

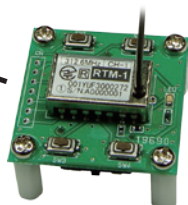
送信キットには4点のスイッチ、受信キットには4点のLEDと設定回路を装備しています。

電池を入れればすぐに動作可能です。

### RTK-1 送信評価キット

(CR2025用電池ホルダ含む)

¥6,000 (税抜)



### RRK-1 受信評価キット

(角型9V [006P]用電池ホルダ含む)

¥10,000 (税抜)



組み合わせ自在!!

# 426MHz帯テレコマンドファミリー

ボタンを押せばすぐに使える426MHz帯特定小電力テレコマンドシリーズです。

日常生活防水に対応したケース収納タイプや、機器組込みが容易な無線ユニットタイプがあり、すべてがシリーズ共通プロトコルで通信可能です。接点通信によるテレコントロール、通報・呼出装置などスイッチ情報の無線化を強力にサポートします。

## 主な特長

- ・ 技術基準適合証明取得済み
- ・ MSK変調により、高信頼性、長距離通信を実現(見通し300m~800m)
- ・ 1:NおよびN:1の組み合わせに対応
- ・ WTシリーズ、WRシリーズは日常生活防水対応
- ・ 受信機は多彩な出力モードを選択可能



## 送信機

項目	WT-01	WT-02	CDT-TX-02M
入力	1ボタン	2ボタン	6入力
適合規格	STD-T67 テレコントロール(技術基準適合証明取得済み)		
送信周波数	426.025MHz		4周波数切替
送信出力	1mW		
変調方式	MSK 1,200bps		
時間制限	送信5秒以内(再送信可能), 休止2秒		
使用電池(動作電圧)	CR2032, 2.2~12V		
外形寸法	63×31×12mm	63×31×12mm	36×26×8mm
価格	¥10,000 (税抜)	¥10,000 (税抜)	¥10,000 (税抜)

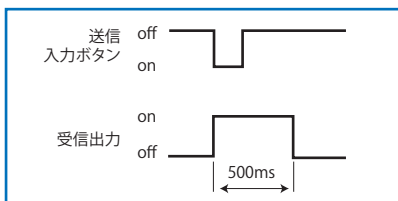
## 受信機

項目	WR-01	CDT-RX-02M
出力数(データ)	2	6
登録ID数	32	100
動作電圧	5~16V	3~12V
制御モード	4モード (ワンショット, トグル, スイッチング, モメンタリ)	4モード (ワンショット, トグル, スイッチング, モメンタリ)
出力仕様	パワーMOS FET オープンドレイン 60V, 1A	フォトMOS リレー出力, 最大48V, 100mA, AC/DC
アンテナ	ヘリカルアンテナ	リードアンテナ
外形寸法	95×47×23mm	53×35×12mm
備考	防水ケースにより屋外設置対応	機器組込み用, アンテナとりはずし可能
価格	¥20,000 (税抜)	¥18,000 (税抜)

## 出力モード (WR-01, CDT-RX-02M)

### ワンショットモード

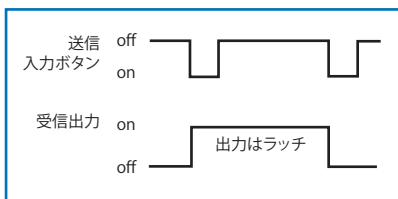
送信機のSWに応じて、受信機の出力が500msec間ONします。



送信機	送信機 SW No.	WR-01		CDT-RX-02M			
		OUT1	OUT2	OUT3	OUT4	OUT5	OUT6
WT-01	1	○	-	-	-	-	-
WT-02	1~2	○	○	-	-	-	-
CDT-TX-02M	1~6	○	○	○	○	○	○

### トグルモード

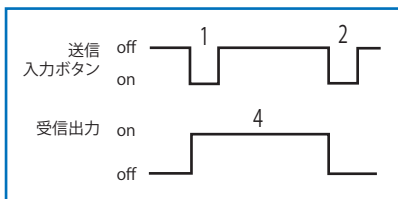
送信機のSWをONすると、受信機の対応する出力がONし、ラッチします。再び同じSWをONすると出力はOFFになります。



送信機	送信機 SW No.	WR-01		CDT-RX-02M			
		OUT1	OUT2	OUT3	OUT4	OUT5	OUT6
WT-01	1	ON/OFF	-	-	-	-	-
WT-02	1~2	ON/OFF	ON/OFF	-	-	-	ON/OFF
CDT-TX-02M	1~6	ON/OFF	ON/OFF	ON/OFF	ON/OFF	ON/OFF	

### スイッチングモード

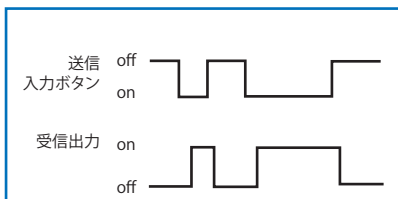
下表の組みあわせによって、送信機の2つのSWで、対応する受信機の出力をON/OFFします。



送信機	送信機 SW No.	WR-01		CDT-RX-02M					
		OUT1	OUT2	OUT1	OUT2	OUT3	OUT4	OUT5	OUT6
WT-01	1	ON	-	ON	-	-	-	-	-
WT-02	1	ON	-	-	-	-	-	ON	-
	2	OFF	-	-	-	-	-	OFF	-
CDT-TX-02M	1	ON	-	-	-	-	ON	-	-
	2	OFF	-	-	-	-	OFF	-	-
	3	-	ON	-	-	-	-	ON	-
	4	-	OFF	-	-	-	-	OFF	-
	5	-	-	-	-	-	-	-	ON
	6	-	-	-	-	-	-	-	OFF

### モメンタリモード

送信機のSWをONしている間、受信機から5秒間に限り連続的に出力します。但し、送信時間制限による休止時間中は送信機の電波は自動的にOFFになります。受信機の出力も、電波が途切れた時点でOFFになります。

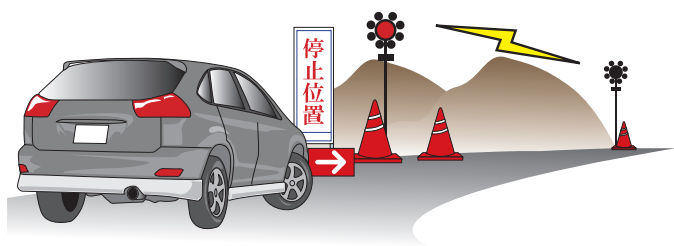


送信機	送信機 SW No.	WR-01		CDT-RX-02M			
		OUT1	OUT2	OUT3	OUT4	OUT5	OUT6
WT-01	1	○	-	-	-	-	-
WT-02	1~2	○	○	-	-	-	-
CDT-TX-02M	1~6	○	○	○	○	○	○

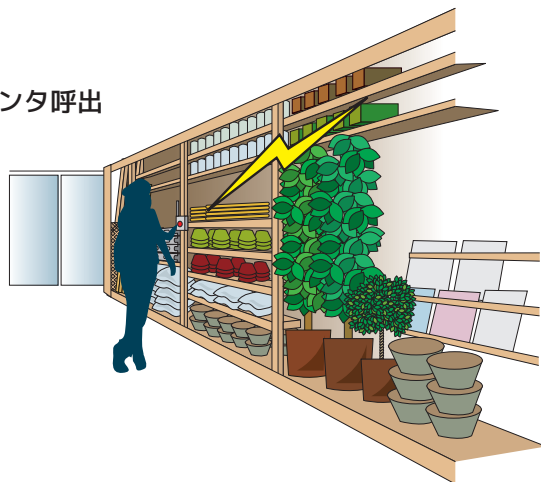
## 用途

テレコマンドシリーズは、受信機の多彩な出力モードによって、様々なアプリケーションに対応します。

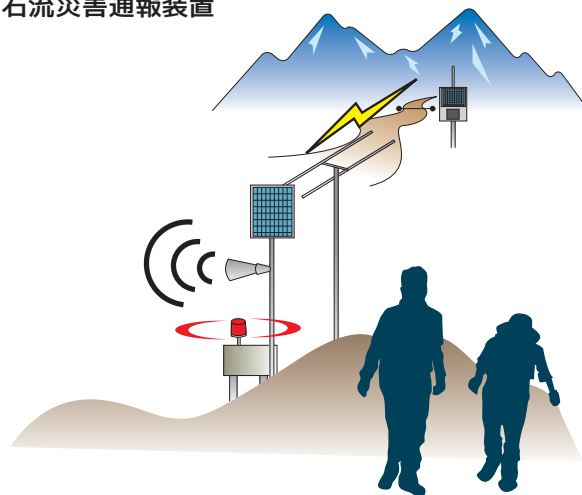
### 工事用信号機



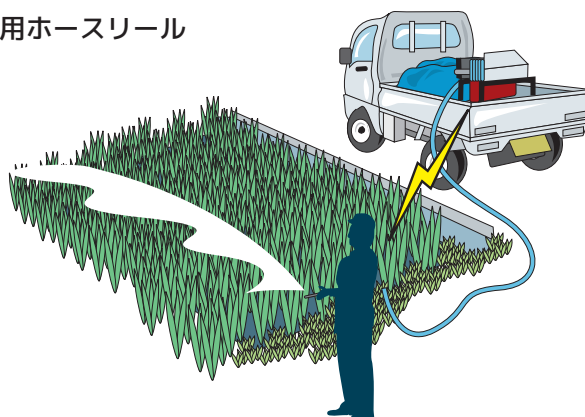
### ホームセンタ呼出



### 土石流災害通報装置



### 農業用ホースリール



## MU-1 8接点入力・出力ボード

機器組込用

# MU-1-IN8 / MU-1-OUT8

429MHz, 1216MHz

MU1-IN8、MU1-OUT8はMU-1（429MHz帯、1216MHz帯）を搭載した8接点入力、出力ボードです。MU-1の通信性能はそのままに、テレコントロールに要求される接点通信に対応しました。入力、出力は端子台で簡単に組込配線ができます。また、PCから中継局を介して制御することも可能です。※1

また、出力ボードには受信専用機を搭載することができます。

※1 2012年6月以降の出荷製品が対象です。

## 特長

- ・ 購入後、8接点通信がすぐに行える
- ・ 端子台により簡単に組込配線
- ・ 相手局の自動サーチ機能
- ・ PCからも中継局を介して制御可能
- ・ 受信レベル表示（出力ボード）
- ・ フォトカプラ（入力ボード）
- ・ フォトMOSリレー（出力ボード）で高アイソレーション

## アプリケーション

- ・ 産業用テレコントロール
- ・ 昇降機制御
- ・ 車両用リフト
- ・ FA



写真はMU-1N-429搭載タイプ

## 共通仕様

項目	仕様	備考
通信方式	単信双方向	接点入力、出力は単方向
送受信周波数	自動（429MHz：8Grx5ch、1.2GHz：5Grx4ch） / 固定	周波数は搭載するMU-1に依存します
入出力数	8接点	
入出力ボード間応答時間	150ms(429MHz)、90ms(1216MHz)	ボード間通信の場合
動作温度範囲	-20～+60℃ ※ボード単品の場合	結露無きこと

## MU1-IN8

（8接点入力ボード）

項目	仕様	備考
入力方法	フォトカプラ	電源、GNDは内部/外部設定可能
入力コネクタ	端子台（10pin）	IN1～8、Vcc、COM
入カジャンパ	Vcc及びCOMを内部/外部設定	
LED表示	TX、RX、IN1～8	IN1～8はジャンパでON/OFF可能
スイッチ	POWER、SET、CH、EI/DI	
動作電圧	4～12V	電源コネクタは端子台2pin
外形寸法	90mm×53mm×15mm	アンテナ等突起部含まず
サンプル価格	¥35,000（税抜）	無線ユニットを含む
搭載可能モデム	MU-1N-429/MU-1-1216	

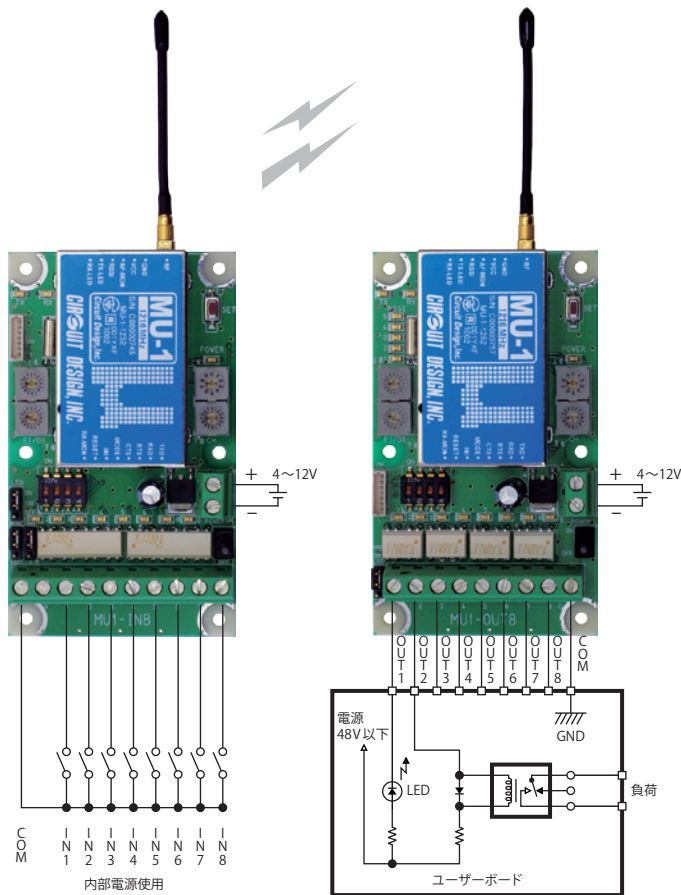
## MU1-OUT8

（8接点出力ボード）

項目	仕様	備考
出力方法	フォトMOSリレー（最大48V、100mA AC/DC）	
出力コネクタ	端子台（9pin）	OUT1～8、COM
LED表示	TX、RX、SET、OUT1～8、RSSI 1～5	OUT1～8はジャンパでON/OFF可能
スイッチ	POWER、SET、CH、EI/DI	
受信レベル	RSSI 1～5	点灯レベルはMU-1による絶対値出力
動作電圧	4～12V	電源コネクタは端子台2pin
外形寸法	90mm×53mm×15mm	アンテナ等突起部含まず
サンプル価格	¥35,000（税抜）	無線ユニットを含む
搭載可能モデム	MU-1N-429/MU-1-1216	各周波数の受信専用機搭載可能



## ボード間通信システム

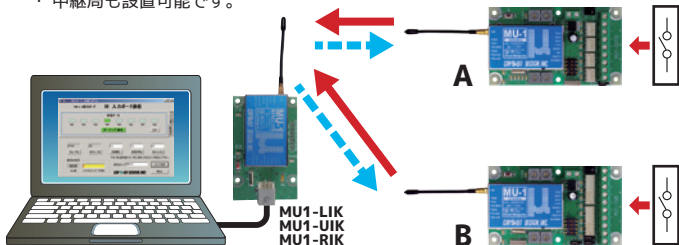


- ・ MU1-IN8にスイッチと電源を接続してください。入力はフォトカプラでアイソレーションしています。
- ・ MU1-OUT8の出力はフォトMOS（半導体）リレーで、48V,100mAまでの負荷を駆動できます。
- ・ 通信ID設定はMU1-IN8、MU1-OUT8間で行います。
- ・ 周波数チャンネルは自動/固定の設定ができます。

## PC制御システム

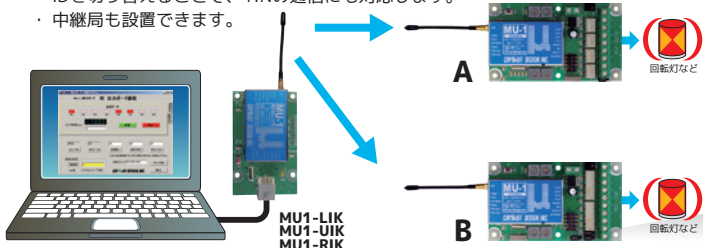
### MU1-IN8(N台)： PC+MU-1 専用インターフェイスボード(1台)の通信

- ・ PCから任意のMU1-IN8に接点情報の要求をし、要求を受けたMU1-IN8から接点情報を返信します。
- ・ ポーリング通信により、1:Nの通信にも対応します。
- ・ 中継局も設置可能です。



### PC+MU-1 専用インターフェイスボード(1台)： MU1-OUT8(N台)の通信

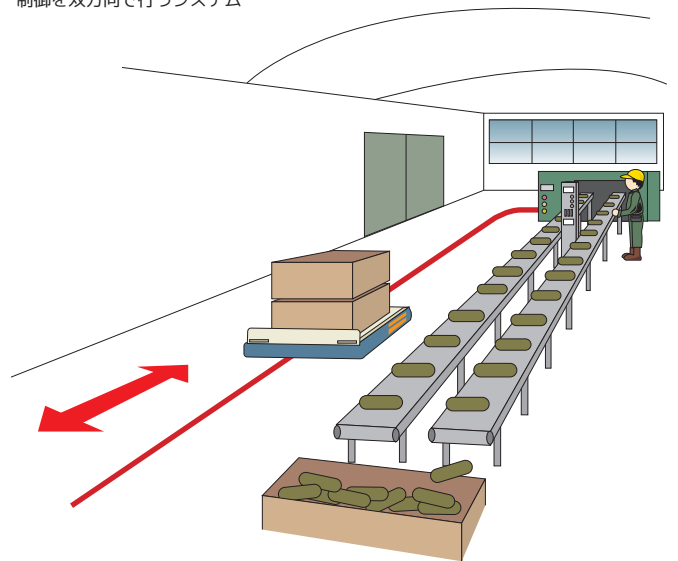
- ・ PCから任意のMU1-OUT8の接点をON/OFFします。
- ・ IDを切り替えることで、1:Nの通信にも対応します。
- ・ 中継局も設置できます。



## 用途

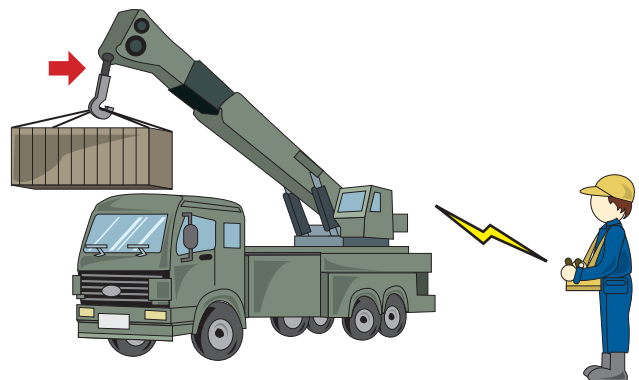
### 無人搬送システム（双方向）

工場内の複数の無人搬送車（AGV）の制御を双方向で行うシステム



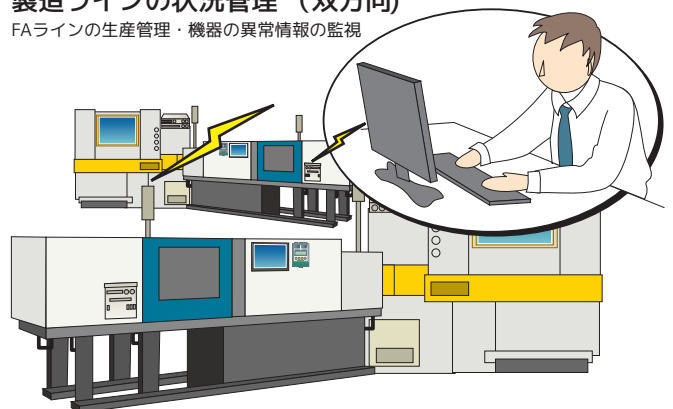
### 産業用テレコントロール装置（単方向）

高信頼性、耐環境特性が要求される建設機械、産業機械用テレコン分野



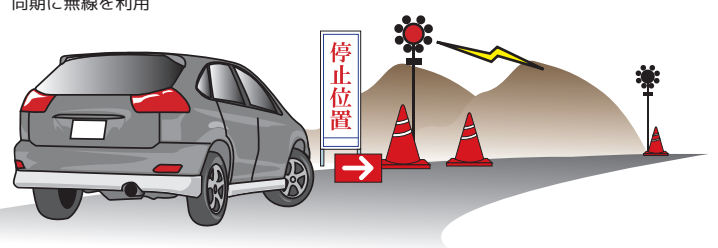
### 製造ラインの状況管理（双方向）

FAラインの生産管理・機器の異常情報の監視



### 道路工事用信号機のコントロール装置（双方向）

道路工事用信号機間の表示切替えや同期に無線を利用



# 特定小電力シリアルデータ伝送無線モデム MU-2 429MHz

機器組込用

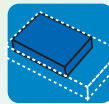
MU-2はワンチップCPUのUARTやRS232Cとインターフェース可能な、コマンドコントロールのインテリジェントモデムです。TCXOを搭載し、-20°C~+65°Cの広温度範囲で安定通信が可能です。また、リードソロモン符号によるエラー訂正機能を搭載し、RoHS指令にも対応しました。

## 特長

- ・ 技術基準適合証明取得済
- ・ シンプルな専用コマンドでシリアルデータ伝送
- ・ TCXO化により広温度範囲で動作可能
- ・ 通信の信頼性が高く、遠距離通信が可能
- ・ 中継機能（最大10局）
- ・ 子局の電界強度の確認
- ・ 子局のエアーモタ確認機能
- ・ ワンチップCPUとUARTインターフェース可能
- ・ パソコンとRS232Cインターフェース可能
- ・ 低電圧、低消費電流動作

## アプリケーション

- ・ シリアルデータ伝送
- ・ テレコントロール
- ・ テレメータ



### コンパクトサイズ

MU-1体積比55%を実現



### エラー訂正機能

リードソロモン符号による強力なエラー訂正機能を搭載



### TCXO搭載

安定通信



### コマンド&プロトコル互換

MU-1Nとの通信も可能です



### RoHS指令に対応

2006年7月に施行されたRoHS指令に対応



中継



**MU-2-429H** ハードアンテナタイプ

**MU-2-429S** ソフトアンテナタイプ

## 無線部

項目	仕様	備考
適合規格	ARIB STD- T 67適合	技適取得済
送受信周波数	429.250~429.7375MHz	
チャンネル数	40ch	ch間隔12.5kHz
送信電力	10mW / 1mW	コマンドにより切替可
変調方式	2値FSK、4,800bps	
動作電圧	3.0~5.0V	絶対最大定格電圧5.5V
消費電流	10mW 送信時：42mA 受信時：22mA 1mW 送信時：26mA 受信時：22mA	電源電圧 3V時
動作温度範囲	-20°C~+65°C	結露なき事
外形寸法	36mm×26mm×8mm	アンテナ含まず
重量	14.5g	
サンプル価格	¥14,500 (税抜)	

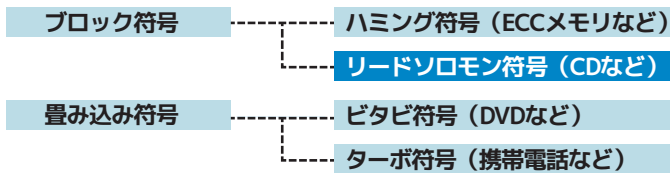
[参考データ] 実効無線間通信速度：約3400bps (条件：単向通信、エラー訂正無し、25°C)  
到達距離：約600m (条件：単向通信、エラー訂正無し、25°C、見通し距離、地上高1.5m)

## UART インターフェイス部

項目	仕様
通信方式	シリアル通信 (RS232Cフォーマット)
同期方式	調歩同期 (非同期)
データスピード	1200/2400/4800/9600/19200/38400/57600bps
フロー制御	RTS/CTSハードウェアフロー制御
他パラメータ	データ長：8bit、パリティ (無し、奇数、偶数)、ストップビット 1or2

※受信専用機モデルとして、MU-2R-429がございます。

## 代表的なエラー訂正符号



## リードソロモン符号 (RS符号)

ブロック符号の一種で、高度な訂正能力を持ち、連続して発生するバーストノイズなどによるデータエラーを訂正できる特長があります。CDプレーヤー、衛星通信、地上波デジタル放送などで採用されています。MU-2は、このリードソロモン符号によるエラー訂正機能を搭載しています。MU-2ではさらに強力なエラー訂正が可能なインターリーブ方式を併用しています。

## MU-2 無線間通信プロトコルについて

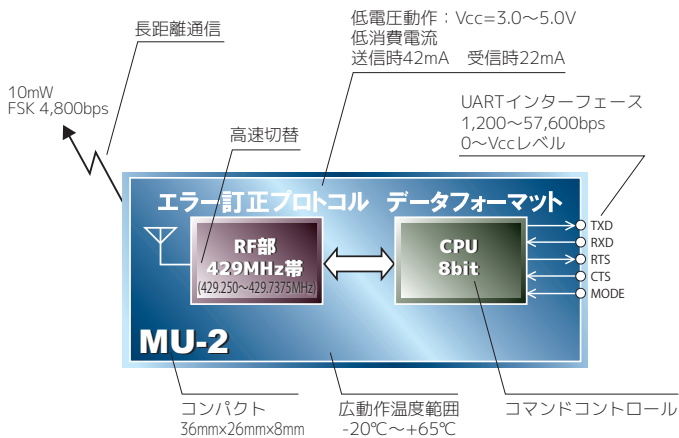
MU-2には4通りの通信プロトコルがあります。現場の状況やアプリケーションに応じて、最適な通信プロトコルを選択することができます。

- ①標準プロトコル：エラー訂正を行いません。
- ②エラー訂正プロトコル インターリーブ無し
- ③エラー訂正プロトコル インターリーブ1：  
インターリーブ方式で0~8byteまで送信可能
- ④エラー訂正プロトコル インターリーブ2：  
インターリーブ方式で0~32byteまで送信可能

### エラー訂正プロトコル データフォーマット

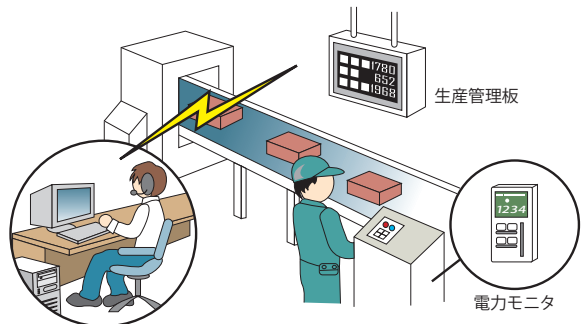
MU-2データ部の構成：1~255バイト ※可変長	
リードソロモン (RS)符号仕様	符号：RS (255,247)
	原始多項式： $X^8+X^4+X^3+X^2+1$
	インターリーブ：無し,有り1,2
	復元率：10% (最小)

## 特長



## 用途

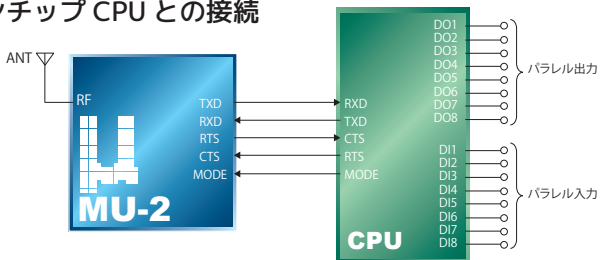
### 工場内の生産管理・エネルギー監視システム



FAラインの生産管理・機器の異常情報やISO 14001に基づく工場内の電力、流量等のデータを収集するシステム

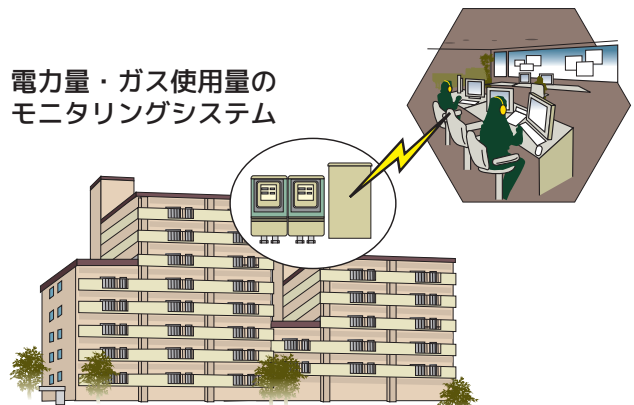
## 接続例

### ワンチップCPUとの接続

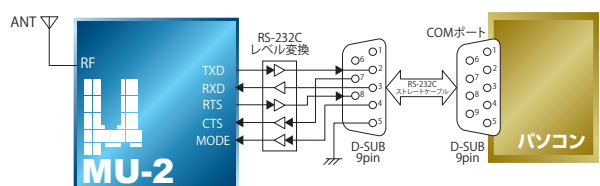


- ・UART内蔵のワンチップCPUと直接インターフェースできます。
- ・MU-2は安定した高周波特性が得られる設計ですので、ユーザー基板の設計が楽になります。

### 電力量・ガス使用量のモニタリングシステム

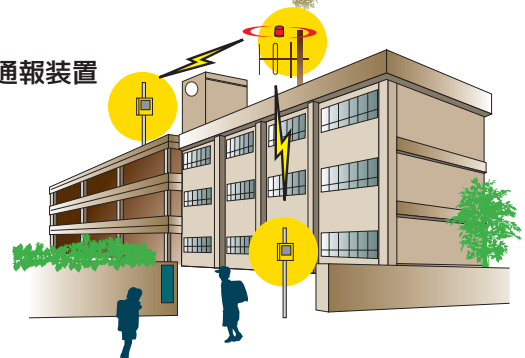


### パソコンとの接続例



- ・ケーブルからMU-2に電源を供給して、無線部をユーザー基板から分離して設置することもできます。
- ・パソコンや各種機器のRS232Cポートと接続するためには、MU-2のインターフェースにRS232CトランシーバICを挿入して下さい。

### 学校の緊急通報装置



# 特定小電力シリアルデータ伝送無線モデム MU-1N-429 429MHz



機器組込用

MU-1NはワンチップCPUやRS-232Cとインターフェース可能な、コマンドコントロールのインテリジェントモデムです。ナローバンド化により、感度・受信選択度が大幅に改善しています。またリードソロン符号によるエラー訂正機能を搭載しました。

## 特長

- ・ 技術基準適合証明取得済
- ・ シンプルな専用コマンドでシリアルデータ伝送
- ・ 中継機能（最大10局）
- ・ 通信安定度の確認（パケット試験）
- ・ 子局の電界強度の確認
- ・ 子局のエアーモニタ機能
- ・ ワンチップCPUとUARTインターフェース可能
- ・ パソコンとRS232Cインターフェース可能
- ・ 通信の信頼性が高く、遠距離通信が可能
- ・ 低電圧、低消費電流動作

## アプリケーション

- ・ シリアルデータ伝送
- ・ テレコントロール
- ・ テレメータ



**ナローバンド**  
ナローバンド化によりさらに無線性能を向上



**エラー訂正機能**  
リードソロン符号による強力なエラー訂正機能を搭載



**TCXO搭載**  
安定通信



**コマンド&プロトコル互換**  
MU-1Nとの通信も可能です



**RoHs指令に対応**  
2006年7月に施行されたRoHs指令に対応



中継



**MU-1N-429H** ハードアンテナタイプ  
**MU-1N-429S** ソフトアンテナタイプ

## 無線部

項目	仕様	備考
適合規格	ARIB STD- T 67適合	技適取得済
送受信周波数	429.250~429.7375MHz	
チャンネル数	40ch	ch間隔12.5kHz
送信電力	10mW/1mW	コマンドにより切替可
変調方式	2値FSK、4,800bps	
動作電圧	3.0~5.0V	絶対最大定格電圧5.5V
消費電流	10mW送信時：46mA、受信時：30mA 1mW送信時：35mA、受信時：30mA	電源電圧 3V時
動作温度範囲	-20~+65℃	結露なき事
外形寸法	50mm×30mm×9mm	アンテナ含まず
重量	23.5g	
サンプル価格	¥28,000（税抜）	

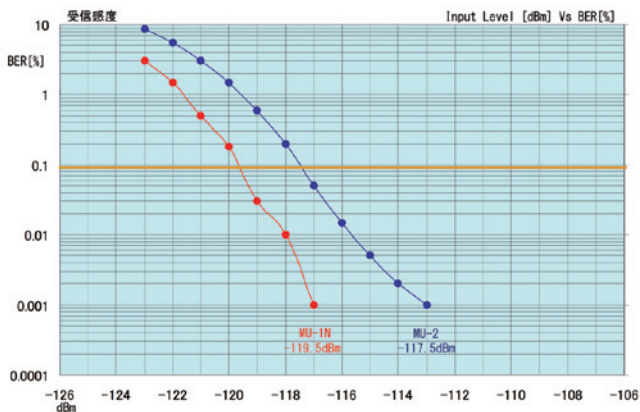
[参考データ] 実効無線間通信速度：約3400bps（条件：単向通信、エラー訂正無し、25℃）  
到達距離：約1,000m（条件：単向通信、エラー訂正無し、25℃、見通し距離、地上高1.5m）

## UART インターフェイス部

項目	仕様
通信方式	シリアル通信（RS232Cフォーマット）
同期方式	調歩同期（非同期）
データスピード	1200/2400/4800/9600/19200/38400/57600bps
フロー制御	RTS/CTSハードウェアフロー制御
他パラメータ	データ長：8bit、パリティ（無し、奇数、偶数）、ストップビット 1or2

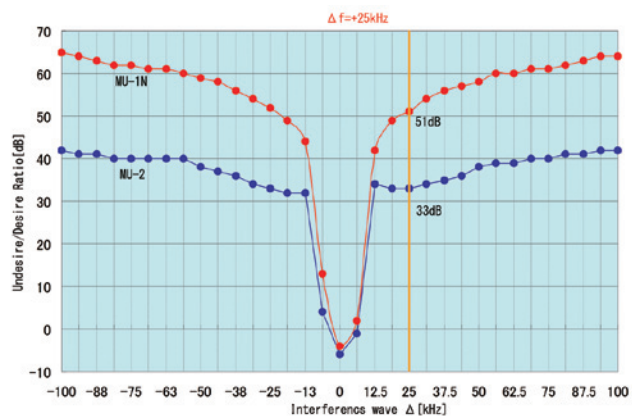
※受信専用機モデルとして、MU-1NR-429がございます。

## ナローバンド化によりさらに無線性能が向上 受信感度



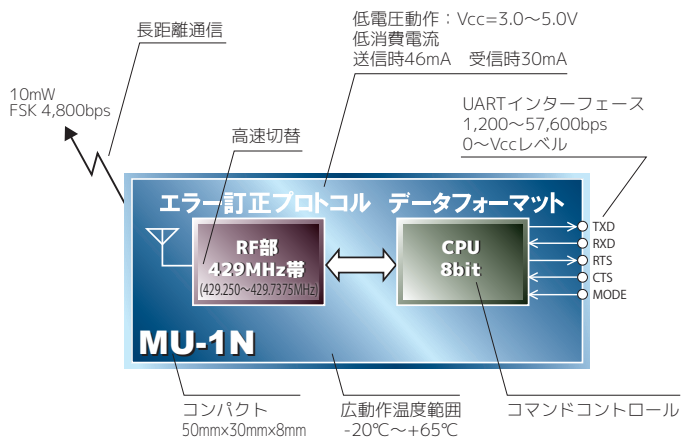
条件) PN9-4800bps

## ナローバンド化により受信感度、受信選択特性が大幅に改善 受信選択特性



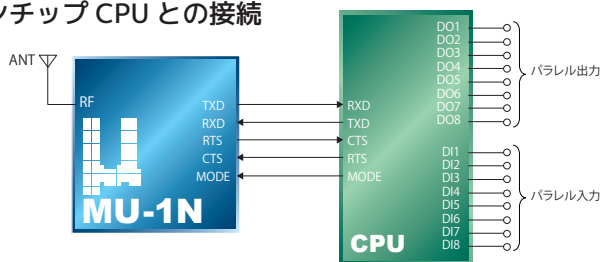
条件) 通信波429.25MHz-PN9  
妨害波通信波  $\pm 100\text{kHz}$  無変調/-13dBm固定  
通信品質判断基準 BER= $1 \times 10^{-4}$

## 特長



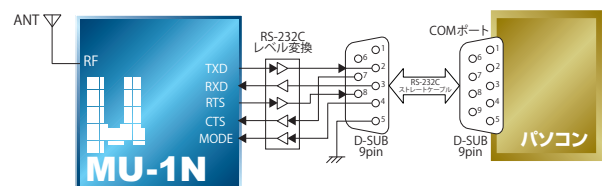
## 接続例

### ワンチップCPUとの接続



- ・UART内蔵のワンチップCPUと直接インターフェースできます。
- ・MU-1Nは安定した高周波特性が得られる設計ですので、ユーザー基板の設計が楽になります。

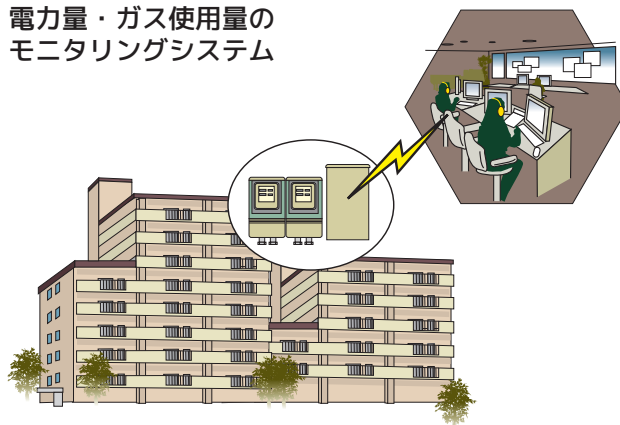
### パソコンとの接続例



- ・ケーブルからMU-1Nに電源を供給して、無線部をユーザー基板から分離して設置することもできます。
- ・パソコンや各種機器のRS232Cポートと接続するためには、MU-1NのインターフェースにRS232CトランシーバICを挿入して下さい。

## 用途

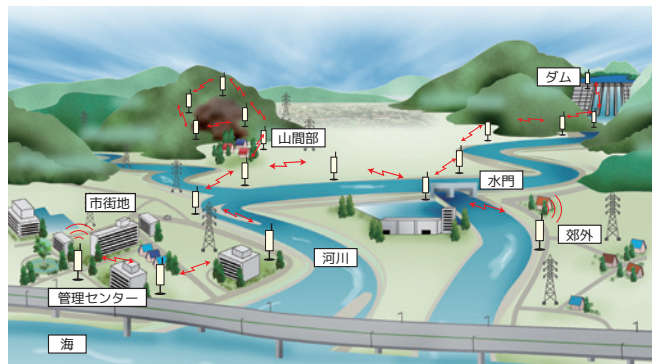
### 電力量・ガス使用量の モニタリングシステム



### ゴルフ場管理



### 河川の水位監視システム



## 特定小電力シリアルデータ伝送無線モデム

MU-1-1216

1216MHz



MU-1-1252

1252MHz

機器組込用

MU-1-1216は、比較的ノイズが少なくクリーンな電波環境が得られる1216MHz, 1252MHz帯で通信可能なコマンドコントロールのインテリジェントモデムです。

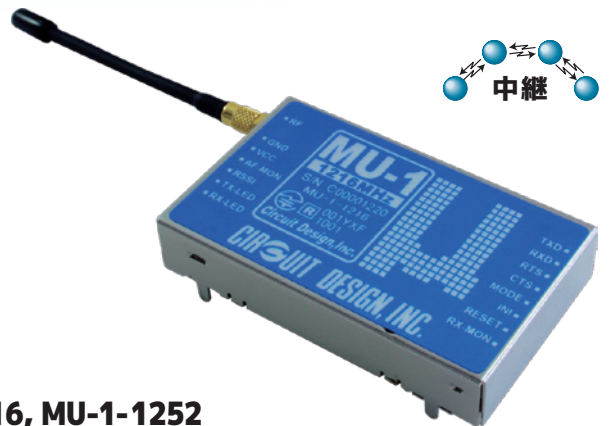
429MHz帯と共通のコマンド体系で制御でき、サイズも429MHz帯と同様のコンパクトサイズ。アプリケーションや通信環境に応じて、周波数帯をご選択いただけます。優れたRF回路技術により、広動作温度範囲で安定した動作、長距離通信、低電圧動作、低消費電力を実現しました。

## 特長

- ・技術基準適合証明取得済
- ・シリーズ共通のシンプルな専用コマンドで
- ・シリアルデータ伝送
- ・中継機能（最大10局）
- ・アンサーバック通信機能
- ・子局の電界強度の確認
- ・ワンチップCPUとUARTインターフェース可能
- ・ノイズの少ない1216MHz, 1252MHz
- ・スタンバイモードを装備

## アプリケーション

- ・気象（温・湿度など）データ伝送
- ・計測器のデータ伝送
- ・工場内のデータ伝送
- ・産業用テレコントロール



MU-1-1216, MU-1-1252

## 無線部

項目	仕様	備考
適合規格	ARIB STD-T67適合	技適取得済
送受信周波数	1216.0375~1216.4875MHz, 1252.0375~1252.4875MHz	
チャンネル数	19ch（連続通信）	ch間隔25kHz
送信出力	10mW / 1mW	コマンドにより切替可
変調方式	2値FSK、9600bps	
動作電圧	3.0~5.0V	
消費電流	送信時：60mA、受信時：35mA	電源電圧3V時
スタンバイモード消費電流	12mA、0.8mA、22μA	モード3種類, 3V時
動作温度範囲	-15~+60°C	結露無きこと
外形寸法	50mm×30mm×9mm	アンテナ含まず
サンプル価格	¥28,000（税抜）	

[参考データ] 実効無線間通信速度：約6,800bps 条件：単向通信、25°C  
到達距離：約600m 条件：単向通信、25°C、見通し距離、地上高1.5m

UART  
インターフェイス部

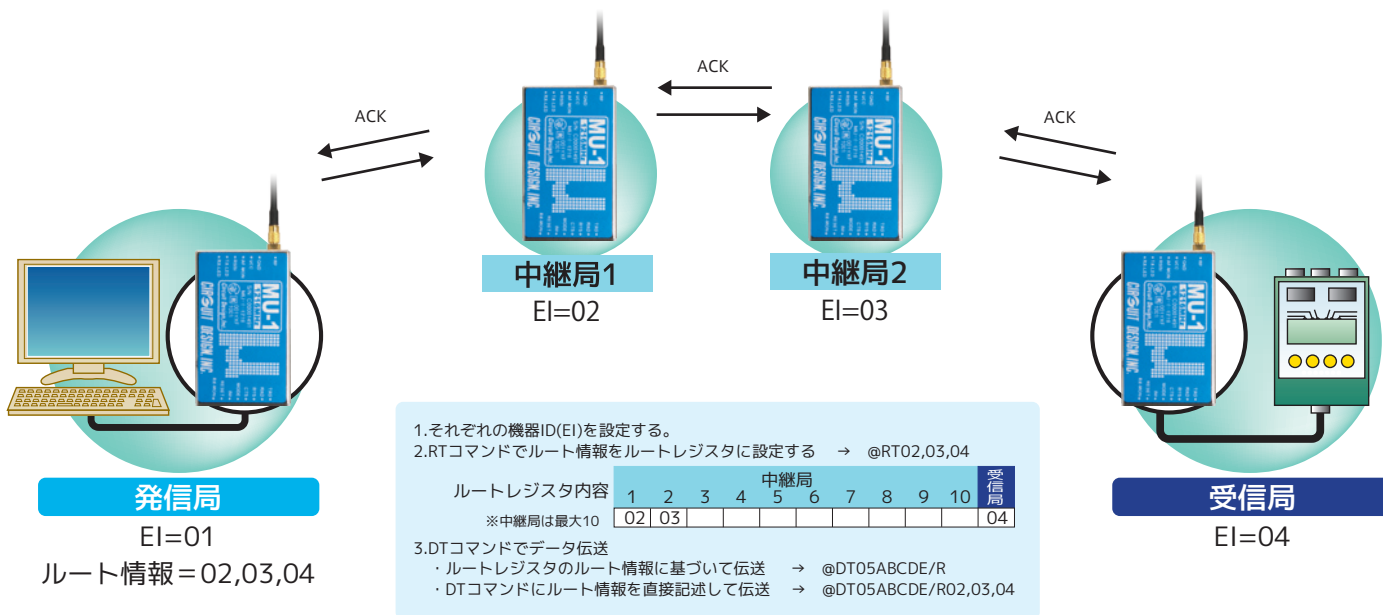
項目	仕様
通信方式	シリアル通信（RS232Cフォーマット）
同期方式	調歩同期（非同期）
データスピード	1200/2400/4800/9600/19200/38400/57600bps
フロー制御	RTS/CTSハードウェアフロー制御
他パラメータ	データ長：8bit、パリティ（無し、奇数、偶数）、ストップビット1or2

※受信専用機モデルとして、MU-1R-1216, MU-1R-1252がございます。

## 中継機能 (最大10局)

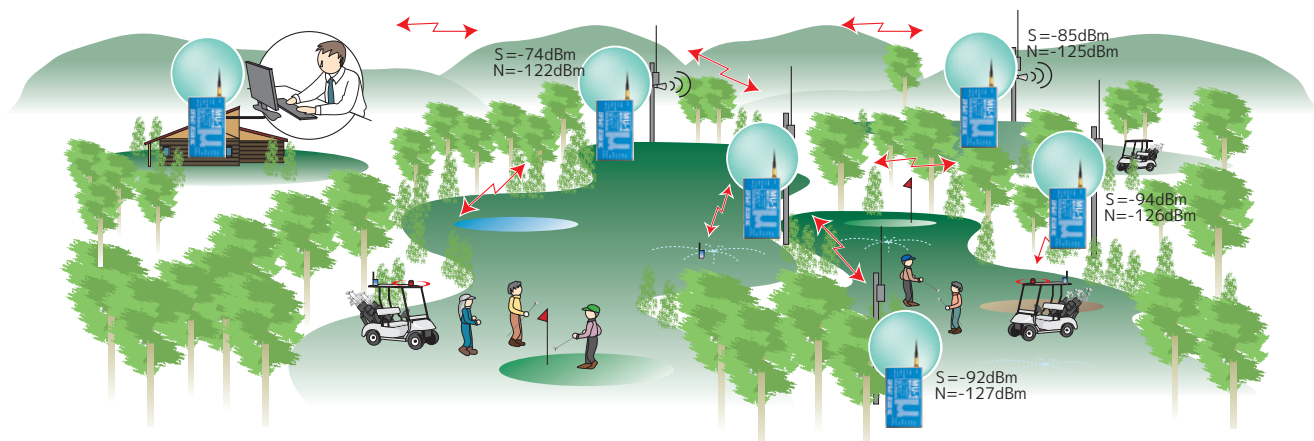
### ルートコマンドにより最大10局の中継ができます。

データ(ABCDE)を機器ID:EI=04の受信局へ、中継局1(EI=02)中継局2(EI=03)を経由して伝送する場合



## 子局の電界強度の確認

親局からコマンドで子局の電界強度(S)とフロアノイズレベル(N)の確認ができます。



[例えば...]

ゴルフ場でカート、散水器、雷警報等の情報を中継機能を使って通信します。

各ホールに設置した子局の電界強度を親局からコマンドで確認できます。

CRコマンドで、指定した子局の電界強度(S)とノイズフロアレベル(N)を取得できます。

## 特定小電力シリアルデータ伝送無線モデム

# MU-2, MU-1N, MU-1開発キット

サーキットデザインのMU-2/MU-1N/MU-1シリーズは、各種インターフェースボードをご用意しています。MU-2, MU-1N, MU-1を搭載し、評価プログラム、接続用ケーブルとともに開発キットとして提供しています。

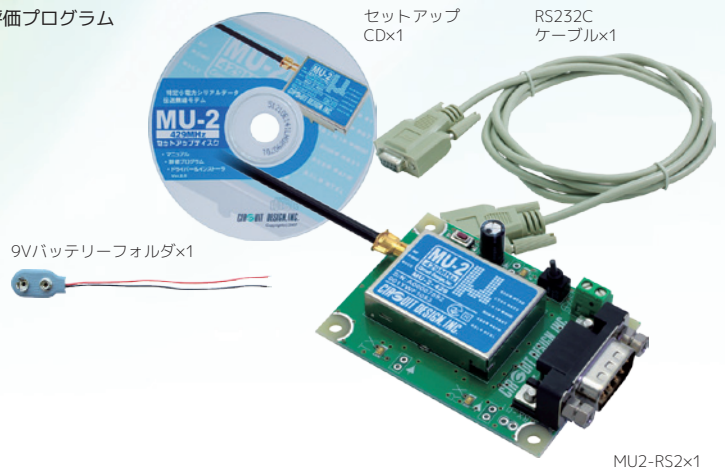
### MU-2 / MU-1N / MU-1 RS232Cインターフェースキット

MU-2/MU-1N/MU-1を搭載したRS232Cインターフェースボードとケーブル、評価プログラムのキットです。パソコンのCOMポートやPLC, RS232C機器と接続します。

<b>MU2-RIK</b>	¥ 19,500 (税込)
<b>MU1N-RIK</b>	¥ 33,000 (税込)
<b>MU1-RIK</b>	¥ 33,000 (税込)

#### 特長

- ・ パソコンやPLCのCOMポートと接続
- ・ 評価プログラム付属
- ・ Windows8, 7, XP対応



### MU-2 / MU-1N / MU-1 USBインターフェースキット

MU-2/MU-1N/MU-1を搭載したUSBインターフェースボードとケーブル、評価プログラムのキットです。USB-UART変換チップはFTDI社のFT8U232BMを採用しました。ボードの電源はUSBインターフェースから供給されますので、外部電源は不要です。

<b>MU2-UIK</b>	¥ 21,500 (税込)
<b>MU1N-UIK</b>	¥ 35,000 (税込)
<b>MU1-UIK</b>	¥ 35,000 (税込)

#### 特長

- ・ 電源はUSBインターフェースから供給
- ・ 仮想COMポートとして認識
- ・ 評価プログラム付属
- ・ Windows8, 7, XP対応



### MU-2 / MU-1N / MU-1 LANインターフェースキット

MU-2/MU-1N/MU-1を搭載したネットワーク接続用LANインターフェースボードとケーブル、評価プログラムのキットです。手元のパソコンから、離れた場所のMU2-LAN/MU1N-LAN/MU1-LANを、LANを経由してコントロールすることができます。ラントロニクス社のXportを搭載しており、TCP/IPのプロトコルをサポートしています。

<b>MU2-LIK</b>	¥ 34,000 (税込)
<b>MU1N-LIK</b>	¥ 48,000 (税込)
<b>MU1-LIK</b>	¥ 48,000 (税込)

#### 特長

- ・ LANに接続可能
- ・ 10/100BASE-TのネットワークI/F対応
- ・ 評価プログラム付属
- ・ Windows8, 7, XP対応



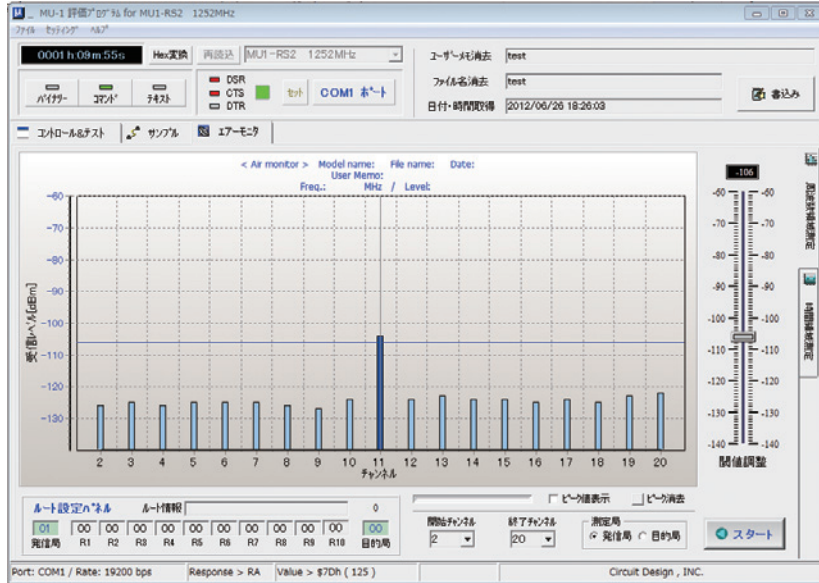


# 評価プログラム画面

## エアモニタ

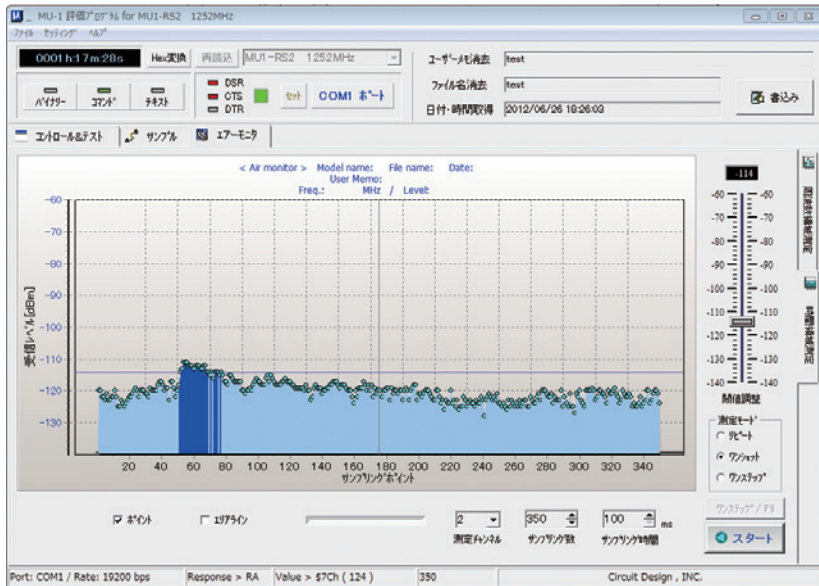
### スペクトラムドメイン

バンド内の各周波数チャンネルの受信レベルを簡易スペクトラム表示します。フィールドのノイズや混信状況のモニタができます。子局(ターゲット局)の表示にも対応しております。



### タイムドメイン

特定チャンネルの受信レベルを時間軸で記録します。通信距離や使用環境による電界強度の変化をモニタすることができます。



## 通信テスト

RS-232C変換ボードを使い、パソコン間でRS232C通信テストを行います。

### 電文伝送



### ファイル伝送



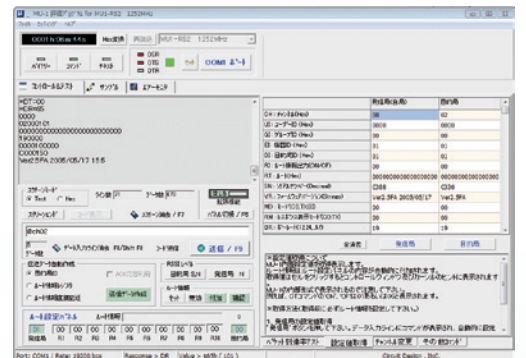
### コントロールウィンドウ

コマンド発行やコントロールを行なうことができます



### テストウィンドウ

パケット到達率テストや内部設定値を取得することができます



特定小電力無線機用防水受信アンテナ

# ANT-400

ANT-400は426～429MHz帯の特定小電力受信アンテナです。  
3/8λの無指向性アンテナで、本体樹脂は耐候性に優れたエラストマーを使用しています。  
金属の基台部は直接ケース止めが可能です。

特長

- ・ 426～429MHz帯3/8λ受信アンテナ
- ・ 屋外設置可能



防水アンテナカバー

# AC-400G/W

AC-400G/Wは防水タイプのアンテナカバーで、無線ユニットのアンテナをケースから出す場合には便利です。  
本体樹脂は耐候性に優れたエラストマーを使用しています。また、金属の基台部は直接ケース止めが可能です。  
用途に応じて2色からお選びください。

特長

- ・ 429MHz帯アンテナ用  
防水アンテナカバー
- ・ 屋外設置可能



AC-400W

AC-400G

特定小電力無線用受信アンテナ

# ANT-01

426MHz, 429MHz用

ANT-01は受信専用レシーバユニットとアンテナを離して設置する時に便利な受信アンテナです。エレメント部は可動しますので設置場所を選びません。コネクタはTMPタイプで無線ユニットとの接続が簡単です。4m同軸ケーブル付き。

特長

- ・ CDT-RX-02M, MU-2R, MU-1NR  
受信専用機用
- ・ エレメント部は可動式(180°×360°)
- ・ 同軸線4m付き



## ANT-400

項目	仕様	備考
周波数帯域	410～450MHz	SWR=2
アンテナ形式	3/8λ	
インピーダンス	50Ω	
VSWR	2以下	
利得	2.14dBi以下	
コネクタ	SMA	
長さ	アンテナ部184.5mm アンテナベース8mm	コネクタを含む
重量	45g	
対応機種	MU-2R, MU-1R, CDT-RX-01	
付属品	ナット、ワッシャー	
価格	¥3,500 (税抜)	

## AC-400G AC-400W

項目	仕様
長さ	アンテナ部184.5mm アンテナベース8mm
付属品	ナット・ワッシャー
価格	¥1,500 (税抜)

## ANT-01

項目	仕様	備考
対応周波数	426～429MHz帯	λ/4
長さ	173mm	アンテナベース含む
アンテナベース	29×90mm	
同軸線	1.5D	4m
価格	¥4,000 (税抜)	

## SMA変換ケーブル

# CBL-SMA-05/10/20

CBL-SMA-05/10/20はTMPコネクタを市販のSMAコネクタに変換するためのケーブルです。ANT-400（防水受信アンテナ）と組合せてお使いください。



- 特長**
- ・ TMPコネクタとSMAコネクタの変換
  - ・ 1.5D同軸ケーブル

## BNC-BNC同軸ケーブル

# BNC-BNC-10/20

BNC-BNC-10,BNC-BNC-20は無線ユニットと外部アンテナを接続する同軸ケーブルです。



- 特長**
- ・ 両端BNCオスコネクタ付
  - ・ 1.5D同軸ケーブル

## BNCコネクタ変換ケーブル

# CBL-BNC-02

TMPコネクタをBNCコネクタに変換するためのケーブルです。



- 特長**
- ・ TMPコネクタをBNCへ変換
  - ・ 市販アンテナとの接続に

## TMPコネクタ同軸ケーブル

# CBL-TMP-05/10/25/50

CBL-TMP-05/10/25/50は、TMPコネクタに接続して、アンテナを延長するための同軸ケーブルです。



- 特長**
- ・ TMPアンテナコネクタに対応
  - ・ 1.5D同軸ケーブル

## CBL-SMA -05/10/20

項目	仕様
長さ (コネクタ含まず)	CBL-SMA-05 = 0.5m CBL-SMA-10 = 1m CBL-SMA-20 = 2m
同軸ケーブル コネクタ	1.5D TMPコネクタ、SMAコネクタ
価格	CBL-SMA-05 ¥1,500 (税抜) CBL-SMA-10 ¥2,000 (税抜) CBL-SMA-20 ¥2,500 (税抜)

## BNC-BNC -10/20

項目	仕様
長さ (コネクタ含まず)	BNC-BNC-10 = 1m BNC-BNC-20 = 2m
同軸ケーブル コネクタ	1.5D BNC オス
価格	BNC-BNC-10 ¥2,000 (税抜) BNC-BNC-20 ¥2,500 (税抜)

## CBL-BNC-02

項目	仕様
長さ (コネクタ含まず)	357mm
同軸ケーブル コネクタ	1.5D TMPコネクタ
価格	¥1,500 (税抜)

## CBL-TMP -05/10/25/50

項目	仕様
長さ (コネクタ含まず)	CBL-TMP-05 = 0.5m CBL-TMP-10 = 1m CBL-TMP-25 = 2.5m CBL-TMP-50 = 5m
同軸ケーブル コネクタ	1.5D TMPコネクタ
価格	CBL-TMP-05 ¥250 (税抜) CBL-TMP-10 ¥300 (税抜) CBL-TMP-25 ¥450 (税抜) CBL-TMP-50 ¥700 (税抜)

株式会社 **サーキットデザイン**

〒399-8303 長野県安曇野市穂高7557-1  
<http://www.circuitdesign.jp>

[営業部] TEL.0263-82-1024 FAX.0263-82-1016  
[sales@circuitdesign.jp](mailto:sales@circuitdesign.jp)