

## 2.4GHz 帯ワイヤレスリモコンシステム

# リレー出力ユニット(制御機) **KSR2.4RY**



## マニュアル

Version 1.2 (May. 2019)

- ・ 本製品の取扱いには、電気および無線の専門知識を必要とします。
- ・ ご使用前に、本書を必ずお読みになり、内容を理解したうえで正しく安全にお使いください。
- ・ 本書は必ず保管してください。

製造販売元

**株式会社 サーキットデザイン**

長野県安曇野市穂高 7557-1

Tel: 0263-82-1024

Fax: 0263-82-1016

e-mail: [sales@circuitdesign.jp](mailto:sales@circuitdesign.jp)

<http://www.circuitdesign.jp>



## 重要事項

- 本製品は、医療機器、原子力施設機器、航空機器、軍事機器、交通関連機器など、ひとたび事故が起こると生命、財産に関わる重大な損害を与えるおそれがあるシステムには使用しないでください。
- 本製品は、電波衝突や故障により通信が途絶え、情報が正しく出力されない場合や、予期しない情報が出力される可能性があります。このような場合でも事故が起こらないように適切なシステム設計を行ってください。
- 本製品は、強力な電波が出ている場所の近くや障害物がある場所では、通信が途切れることや、通信距離が短くなる場合があります。通信性能は周囲の環境の影響を受けます。あらかじめ通信テストをしてからお使いください。
- 本製品の故障、誤動作、不具合、あるいは停電等の外部要因にて通信等の機会を失ったために生じたいかなる損害に対しても、弊社では一切責任を負いません。
- 本製品の間違った使用方法、および本製品を使用するお客様の製品に起因して発生したたいかなる損害に対しても、弊社では一切責任を負いません。
- 本製品の仕様、デザインなどは、改良のため予告なしに変更することがあります。
- 本書の著作権は、株式会社サーキットデザインに帰属します。本書の一部または全部を当社に無断で転載、複製、改変などを行うことは禁じられています。

### 安全にお使いいただくために

本書では、本製品の誤った取り扱いによる事故を未然に防ぐために、下記の記号を使い注意を喚起しています。下記の内容を理解したうえで、これらの記号が示す記載事項を必ずお守りください。

警告マークおよび注意マーク表示について

 <b>警告</b>	この表示の注意事項を守らないと、人が死亡または重傷を負う可能性が想定される内容を示しています。
 <b>注意</b>	この表示の注意事項を守らないと、人が障害を負う可能性が想定される内容、および物的損害のみの発生が想定される内容を示します。

### **警告**

#### 異常や故障のとき

- 煙が出たり異臭がした場合は、直ちに電源供給を停止し、使用を中止してください。そのまま使用すると、けが、やけど、発火、故障等の原因となります。

#### ご使用になるとき

- 本製品は、医療機器、原子力施設機器、航空機器、軍事機器、交通関連機器など、ひとたび事故が起こると生命、財産に関わる重大な損害を与えるおそれがあるシステムには使用しないでください。
- 本製品からの電波により誤動作する可能性がある医療機器等の電気・電子機器の近くでの使用はしないでください。事故の原因となります。
- 本製品は電波を使用しており、電波の到達距離範囲内であっても通信状況や外来ノイズの影響で通信が途切れる場合があります。その場合でもシステムが常に安全を保つようにしてください。
- 本製品を分解、改造しないでください。けが、やけど、発火、故障の原因となります。また、本製品の改造は電波法違反となり、罰則の対象となります。
- 以下の内容をお守りください。発火、故障の原因となります。また、故障による誤動作により他のシステムに影響を与えるおそれがあります。
  - 製品の規格や仕様の範囲を超えて使用しないでください。
  - 各接続端子の誤接続はしないでください。
  - 電源の逆接続はしないでください。
  - 安定した電源を使用してください。
  - 十分な静電気対策を実施してください。

### **注意**

- 以下のような環境での保管、設置はしないでください。故障や誤動作の原因となります。
  - 物がぶつかる場所。落下、常時振動や衝撃が加わる場所。
  - 高温、低温になる場所や温度が急激に変化する場所
  - 水のかかる場所・高湿度な場所・結露が発生する場所
  - 腐食ガスの発生、化学物質・油等の付着のおそれのある場所。
  - 強い電波や磁力、静電気、高電圧が発生する場所。

## 電波法に関する警告



### 警告

#### 日本の電波法に関する警告

本製品は、技術基準適合証明を取得している無線モジュール(NK-2.4Y)を内蔵しています。  
必ず以下のことを守ってお使いください。

- 分解、改造をしないでください。
- 指定されたアンテナを使用してください。

## 目次

1. 概要 .....	6
2. 特長と用途 .....	6
3. システム例 .....	7
3.1 KST2.4W-2 / -3 / -4 を操作機として使用する場合 .....	7
3.2 NK-2.4Y を操作機として使用する場合 .....	7
3.3 KST2.4S(発売予定)を制御機として使用する場合 .....	7
3.4 複数セットの同時運用について .....	8
4. 主な仕様 .....	9
5. 寸法図 .....	10
6. 各部の名称と機能 .....	11
6.1 外観 .....	11
6.2 接続コネクタ仕様 .....	12
7. 出力回路 .....	13
7.1 内部等価回路 .....	13
7.2 注意事項 .....	13
8. MODE SW 設定 .....	14
8.1 出力動作モード設定 .....	14
8.2 ワンショットモード出力時間設定 .....	14
8.3 操作機とのペアリング方法 .....	15
9. 出力動作モードについて .....	16
9.1 モメンタリモード .....	16
9.2 ワンショットモード .....	17
9.3 トグルモード .....	18
10. 出力ユニット KSR2.4RY 接続例 .....	19
10.1 接続例 1 .....	19
10.2 接続例 2 .....	20
製品保証について .....	21
製品の製造中止について .....	21
製品修理について .....	21
ご連絡・お問い合わせ先 .....	22
改版履歴 .....	22

## 1. 概要

出カユニット KSR2.4RY は、技術基準適合証明取得済みの無線モジュール NK-2.4Y を内蔵しています。お客様による免許の申請等は不要です。

本製品は制御機として 4 系統の接点出力に対応しており、操作機としてワイヤレスリモコン用防水リモコン KST2.4W、8 接点入出力無線モジュール NK-2.4Y、6 接点入力操作機 KST2.4S(発売予定)を組合せてワイヤレスリモコン装置を実現できます。

操作機と制御機は 1 対 1 通信のみで、複数の操作機は使用できません

周波数ホッピング通信を行うことにより、同一エリアで複数セットの同時運用が可能です。また、LINK 出力により常に操作機と制御機の通信状況を確認できます。

## 2. 特長と用途

### 特長

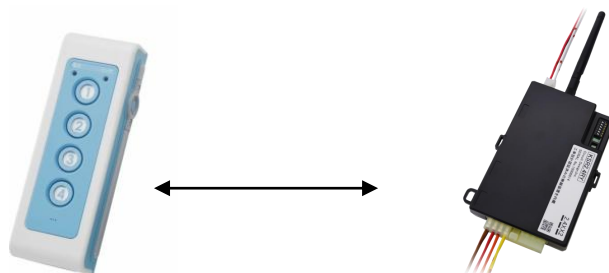
- 技術基準適合証明取得済み無線モジュール(NK-2.4Y)内蔵
- ARIB STD-T66 第二世代小電力データ通信システム準拠
- 制御出力は 4 接点
- 周波数ホッピング通信方式より同一エリアで複数セットの同時運用が可能
- 双方向通信により通信状況(リンク状態)の確認が可能
- エラーチェック方式に CRC16 を採用し、ハミング距離 6 で低エラー
- 4 系統のリレー出力で大容量負荷を直接駆動可能
- 出力動作モードは 3 種類(ワンショット、トグル、モーメンタリ)
- KST2.4W、NK-2.4Y、KST2.4S(発売予定)と 1 対 1 での運用
- 通信距離は見通しで 約 100 m ※使用状況/制御対象機器条件に依存

### 用途

- 車両用油圧ソレノイド等の制御
- 農業用機械の操作

### 3. システム例

#### 3.1 KST2.4W-2 / -3 / -4 を操作機として使用する場合

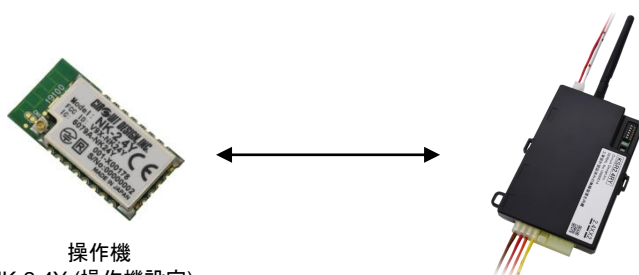


操作機 KST2.4W-2 / -3 / -4

制御機  
本機 KSR2.4RY

※最大 4 接点の制御ができます

#### 3.2 NK-2.4Y を操作機として使用する場合

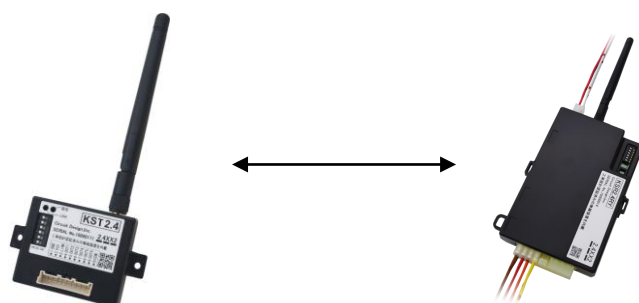


操作機  
NK-2.4Y (操作機設定)

制御機  
本機 KSR2.4RY

※最大 4 接点の制御ができます

#### 3.3 KST2.4S(発売予定)を制御機として使用する場合

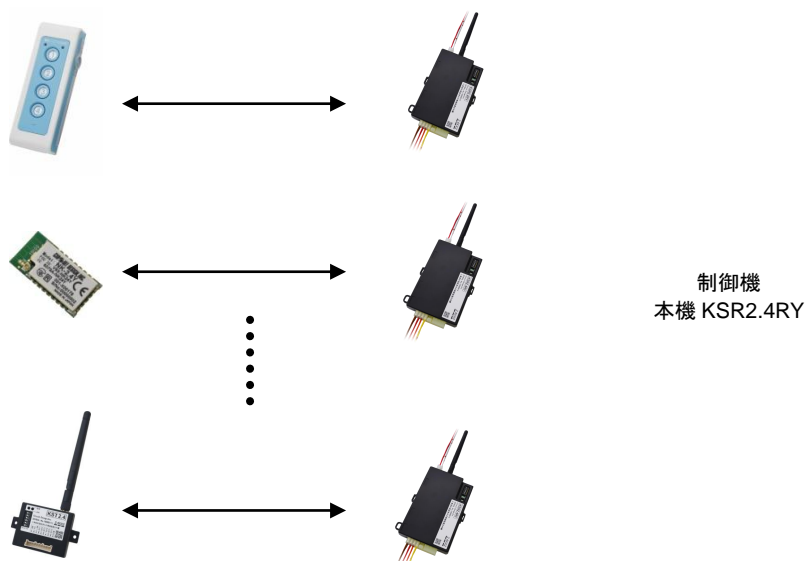


操作機 KST2.4S

制御機  
本機 KSR2.4RY

※最大 4 接点の制御ができます

### 3.4 複数セットの同時運用について



※同一エリア内での同時運用可能数は 10 セットまでを推奨します。

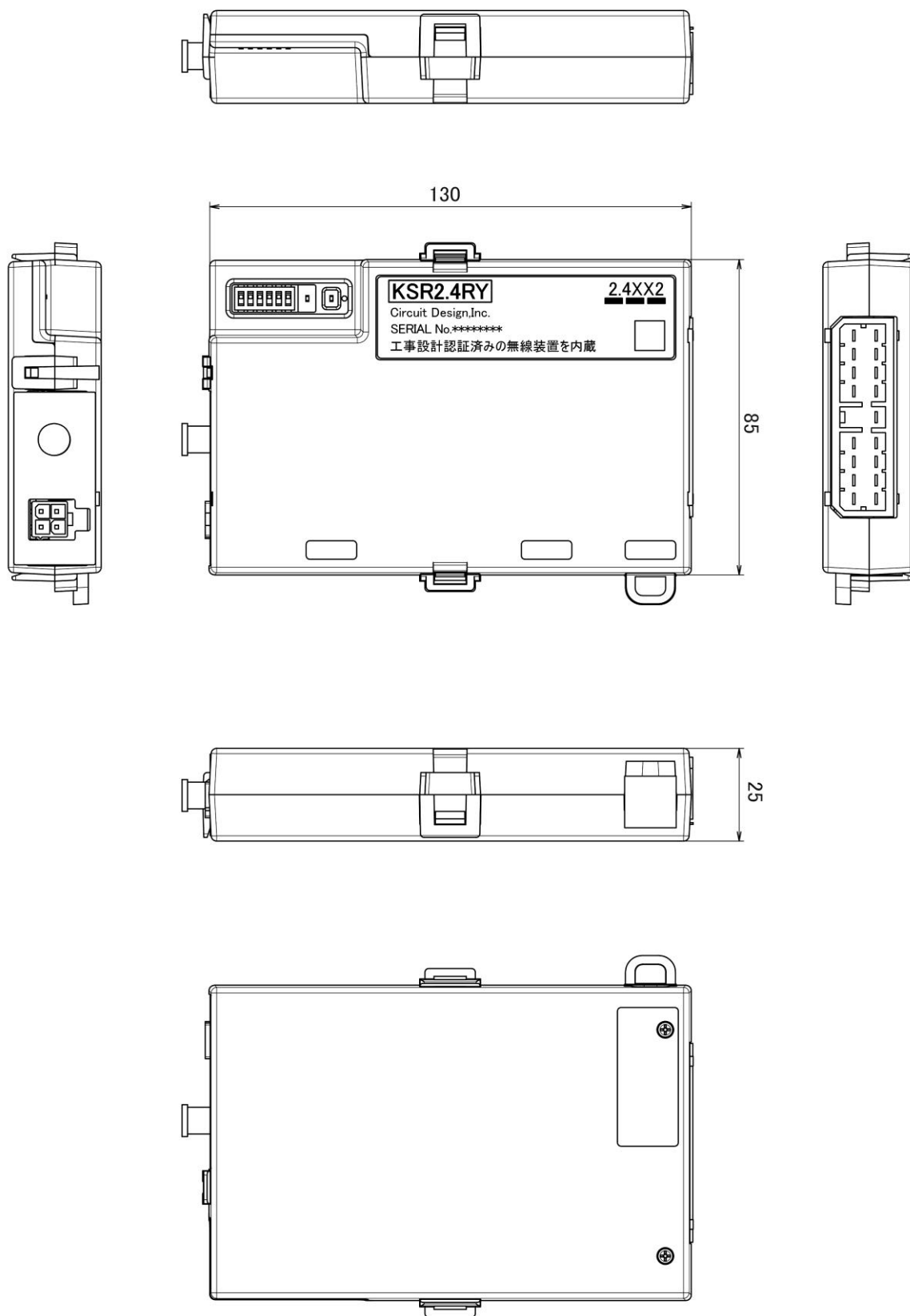


## 4. 主な仕様

項目	仕様	備考
規格	ARIB STD-T66	技術基準適合証明取得済み NK-2.4Y 内蔵
使用周波数帯	2403~2479 MHz	
通信方式	周波数ホッピング双方向通信	
変調方式	GFSK	
無線通信速度	250 kbps	
エラーチェック方式	ペイロード CRC16 + パケット CRC16	
ハミング距離	6	
送信電力	1.6 mW 以下	
出力数	接点出力 4 + LINK 出力 1	
出力動作モード	3モード (ワンショット、トグル、モメンタリ)	
接点出力容量	リレー 各出力:最大 30 V、5 A(DC)、誘導負荷 2 A	
電源	DC 7 ~ 32 V (絶対最大電圧 35V)	
消費電流	100 mA 以下	リレー全 ON 無負荷状態
動作温度範囲	-20 °C ~ +60 °C	
外形寸法	150 × 85 × 25 mm	突起部、取付部を除く
重量	約 170g	アンテナ、専用ハーネス除く
付属品	専用ハーネス × 2	
指定アンテナ	別売	可倒式アンテナ ANT-2400-SF 可倒式防水アンテナ ANT-2400-SFW 小型防水アンテナ ANT-2400-SMW

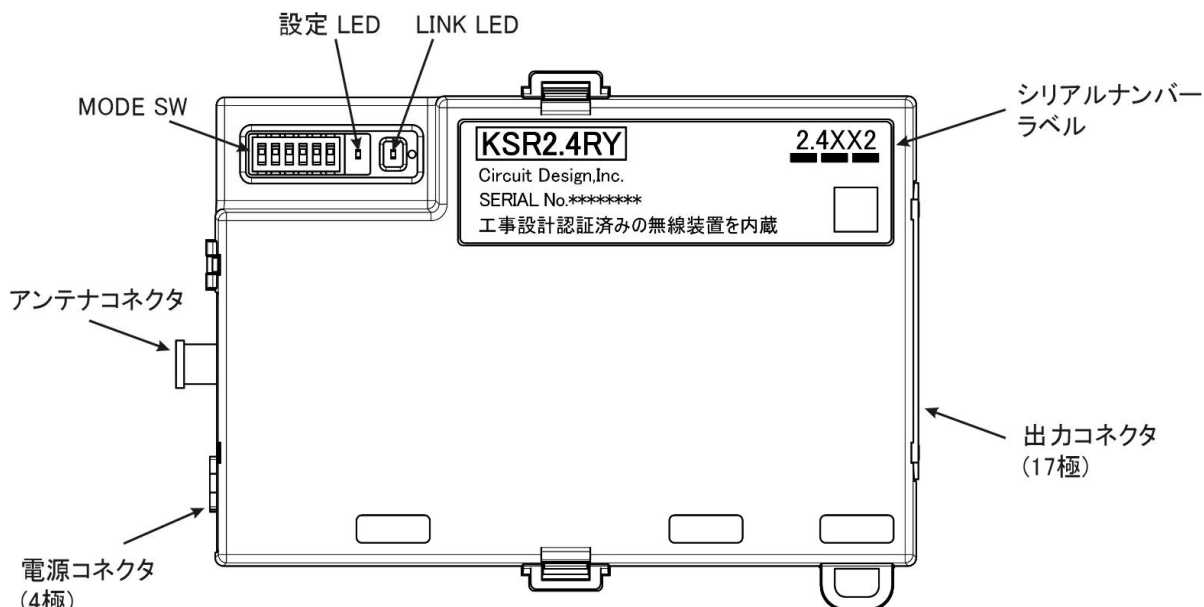
※弊社指定アンテナ以外を使用すると電波法違反となりますのでご注意ください。

5. 寸法図



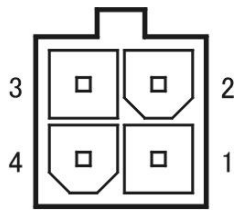
## 6. 各部の名称と機能

### 6.1 外観

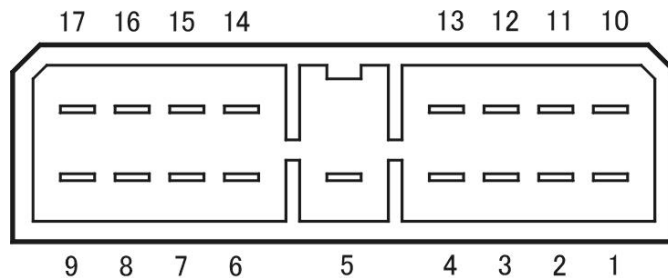


アンテナコネクタ	リバーズ SMA コネクタ(オス)です。別売指定アンテナが取り付け可能です。アンテナを取り付ける際は、アンテナのナットのみを回して取り付けてください。
LINK LED	操作機との通信状態の確認用 LED(緑)です。 緑色点灯時: 制御機との通信が正常で、安定して使用できる状態です。 緑色点滅時: 制御機との通信が正常に行われていません。 消灯時: 本機に電源が投入されていません。
設定 LED	ペアリング動作モード時に動作状況を表示する LED(橙)です。 表示状態については「ペアリング動作について」をご参照ください。
MODE SW	ペアリング動作、出力動作モード、ワンショット出力時間の設定に使用します。
出力コネクタ	付属の接続ケーブルを接続する 17 極のコネクタです。 接続時はコネクタがロックするまで確実に挿入してください。 出力コネクタの各端子の詳細は「6.2 接続コネクタ仕様」をご参照ください。
電源コネクタ	付属の接続ケーブルを接続する 4 極のコネクタです。 接続時はコネクタがロックするまで確実に挿入してください。 電源コネクタの各端子の詳細は「6.2 接続コネクタ仕様」をご参照ください。
シリアルナンバーラベル	このラベルを剥がさないでください。

## 6.2 接続コネクタ仕様



電源コネクタ  
(4極)



出力コネクタ  
(17極)

### 電源コネクタ

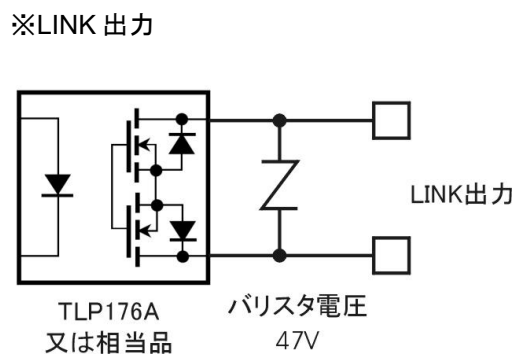
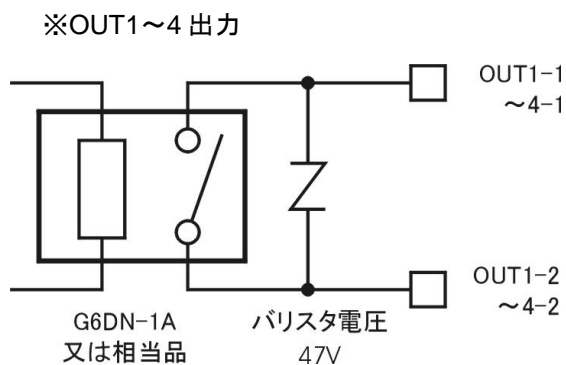
端子 No.	端子名称	I/O	専用ハーネス線色	端子説明
1	電源 GND	I	黒 Black	GND 端子です。電源の「GND」に接続してください。
3,4	LINK 出力	O	白 White	通信状態モニター用の出力です。 通信が確立していないときはパルス出力で導通、確立されると常時導通になります。 LINK 端子の内部回路は、「7.出力回路」を参照してください。
2	電源+	I	赤 Red	電源入力端子です。DC7 ~ 32 V の範囲内で安定化された電源に接続してください。規定電圧以外で使用すると破壊する恐れがあります。 過電流防止のため、電源はヒューズを通して供給してください

### 出力コネクタ

端子 No.	端子名称	I/O	専用ハーネス線色	端子説明
9,17	OUT1	O	茶 Brown	外部への接点出力です。 1ch あたり 2 本の出力で構成されています。 各出力の内部回路は「7.出力回路」を参照してください。
8,16	OUT2	O	赤 Red	リレー接点出力で、DC 30 V / 5 A (誘導負荷時 2 A) までの負荷の制御が可能です。
7,15	OUT3	O	橙 Orange	ソレノイドの駆動等に使用できます。 各出力は、KSR2.4RY の内部回路とは絶縁(フローティング)されています。
6,14	OUT4	O	黄 Yellow	各出力に極性はありません。
1~5 10~13	NC	-	-	何も接続されていません。

## 7. 出力回路

### 7.1 内部等価回路

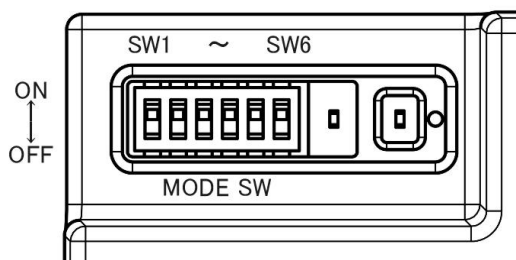


### 7.2 注意事項

※各接続端子への配線接続は、必ず KSR2.4RY の電源が切れた状態で作業してください。また、接続作業後に電源を入れる前には、配線の誤接続等が無いことを確認してください。

※ KSR2.4RY の出力にはバリスタが付加されていますが、リレー等の誘導性負荷を駆動する場合には、負荷側でサージ吸収ダイオードなどのサージ防止を実施してください。

## 8. MODE SW 設定



上面にある MODE SW を使用して、ペアリング動作設定、出力動作モード設定、ワンショット出力時間変更を行います。

MODE SW の設定には、小さなドライバーやピンセット等をお使いください。

※ SW5,6 は使用しません。

### 8.1 出力動作モード設定

SW2、SW3 を使用して出力動作モードを設定します。各出力動作モードの詳細は「9.出力動作モードについて」を参照ください。

出力動作モードの設定は電源投入時に行ないますので、起動後にスイッチを変更しても設定は変わりません。

		MODE SW 設定	
		SW2	SW3
出力動作モード	モメンタリ	OFF	OFF
	ワンショット	OFF	ON
		ON	ON
	トグル	ON	OFF

### 8.2 ワンショットモード出力時間設定

SW4 を使用してワンショットモードの出力時間を設定します。

その他の出力動作モードには影響ありません。

		設定
		SW4
ワンショットモード 出力時間	500ms	OFF
	200ms	ON

### 8.3 操作機とのペアリング方法

KSR2.4RY を使用するには、操作機とペアリングをする必要があります。KSR2.4RY は、制御機と 1 対 1 で通信します。

- ・工場出荷時はペアリングされていません。
- ・操作機を変更してペアリングを行うと、変更前の操作機との通信は行えなくなります。

IDコード登録手順		LED
準備	<ul style="list-style-type: none"> <li>・KSR2.4RY の電源を OFF にします。</li> <li>・MODE SW1 を ON にします。</li> </ul>	
手順 1	<ul style="list-style-type: none"> <li>・KSR2.4RY の電源を ON にします。</li> </ul>	設定 LED 点灯
手順 2	<ul style="list-style-type: none"> <li>・KSR2.4RY の MODE SW1 を OFF にします。</li> </ul>	設定 LED 点灯
手順 3	<ul style="list-style-type: none"> <li>・操作機をペアリング登録モードで電源投入してください。</li> <li>※対象操作機の説明書をご参照ください</li> </ul>	
手順 4	<ul style="list-style-type: none"> <li>・操作機の「登録操作 1」または「ペアリング送信開始」を実施してください。</li> <li>※対象操作機の説明書をご参照ください</li> </ul>	設定 LED 消灯 LINK LED 点灯
手順 5	<ul style="list-style-type: none"> <li>・操作機の「登録操作 2」または「ペアリング確定送信開始」を実施してください。</li> <li>※対象操作機の説明書をご参照ください</li> </ul>	設定 LED 点灯 LINK LED 点灯
終了処理	<ul style="list-style-type: none"> <li>・しばらくして通常動作(待機状態)に戻ります。</li> </ul>	LINK LED 点滅

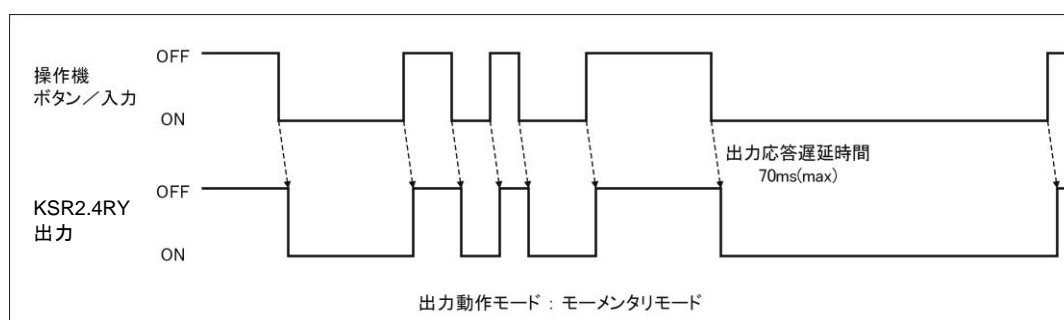
※各手順の途中でエラーが発生した場合は、最初からやり直してください。

## 9.出力動作モードについて

KSR2.4RY は 3 つの出力動作モードの内、指定したモードで動作します。出力動作モードには、1.モメンタリモード、2.ワンショットモード、3.トグルモードがあります。出力動作モードの設定は MODE SW で行います。詳細は「8.1 出力動作モード設定」を参照ください。

### 9.1 モメンタリモード

操作機のボタン 1(入力 1)を ON している間、KSR2.4RY の OUT1 が ON します。ボタン 2~4(入力 2~4)についても対応する OUT2~4(OUT2~4)が同様の動作をします。



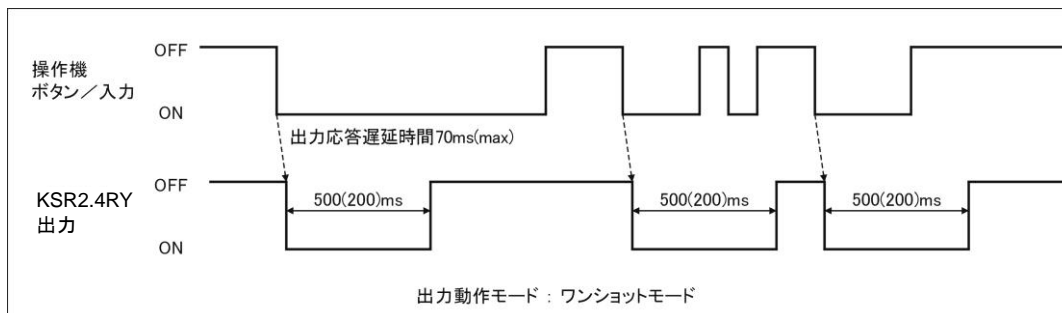
操作機			制御機
KST2.4W ボタン	NK-2.4Y 入力	KST2.4S 入力	KSR2.4RY 出力
ボタン 1 ON/OFF	IN1 ON/OFF	IN1 ON/OFF	OUT1 ON/OFF
ボタン 2 ON/OFF	IN2 ON/OFF	IN2 ON/OFF	OUT2 ON/OFF
ボタン 3 ON/OFF	IN3 ON/OFF	IN3 ON/OFF	OUT3 ON/OFF
ボタン 4 ON/OFF	IN4 ON/OFF	IN4 ON/OFF	OUT4 ON/OFF

※操作機のボタン(入力)が ON されている状態で通信が断絶した場合、出力は約 400ms 後に OFF します。そのままボタン(入力)を ON したまま通信が再開できた場合でも出力は ON しません。この時 LINK LED 及び LINK 出力は高速点滅(ON/OFF)します。制御を再開するには一度ボタン(入力)を OFF にしてください。



## 9.2 ワンショットモード

操作機のボタン 1(入力 1)を ON すると、KSR2.4RY の OUT1 が 500 ms 間 ON します。同様にボタン 2~4(入力 2~4)についても対応する OUT2~4(OUT2~4)が 500 ms 間 ON します。



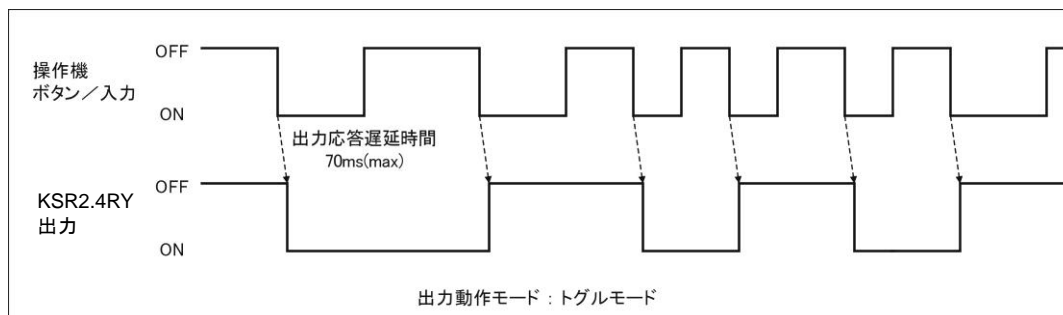
操作機			制御機
KST2.4W ボタン	NK-2.4Y 入力	KST2.4S 入力	KSR2.4RY 出力
ボタン 1 ON	IN1 ON	IN1 ON	OUT1 500(200)ms ON
ボタン 2 ON	IN2 ON	IN2 ON	OUT2 500(200)ms ON
ボタン 3 ON	IN3 ON	IN3 ON	OUT3 500(200)ms ON
ボタン 4 ON	IN4 ON	IN4 ON	OUT4 500(200)ms ON

※ワンショットモードの出力時間は MODE SW4 で 500ms あるいは 200ms に設定できます。  
「8.2 ワンショットモード出力時間設定」をご参照ください。

※ボタン(入力)操作から制御機出力応答までの遅延時間は最大 70 ms です。ワンショットモード以外の出力動作モードでも遅延時間は同様です。

### 9.3 トグルモード

操作機のボタン 1(入力 1)を ON すると、KSR2.4RY の OUT1 が ON します。再度ボタン 1(入力 1)を ON すると OUT1 が OFF します。ボタン 2~4(入力 2~4)についても対応する OUT2~4(OUT2~4)が同様の動作をします。



操作機			制御機
KST2.4W ボタン	NK-2.4Y 入力	KST2.4S 入力	KSR2.4RY 出力
ボタン 1 ON	IN1 ON	IN1 ON	OUT1 ON/OFF 切り替え
ボタン 2 ON	IN2 ON	IN2 ON	OUT2 ON/OFF 切り替え
ボタン 3 ON	IN3 ON	IN3 ON	OUT3 ON/OFF 切り替え
ボタン 4 ON	IN4 ON	IN4 ON	OUT4 ON/OFF 切り替え

※トグルモードで出力が ON のときに、操作機との通信が断絶した場合、もしくは操作機の電源を OFF した場合は、10 秒後に出力が OFF になります。10 秒以内に通信が再開された場合は、出力は ON を継続します。

## 10. 出力ユニット KSR2.4RY 接続例

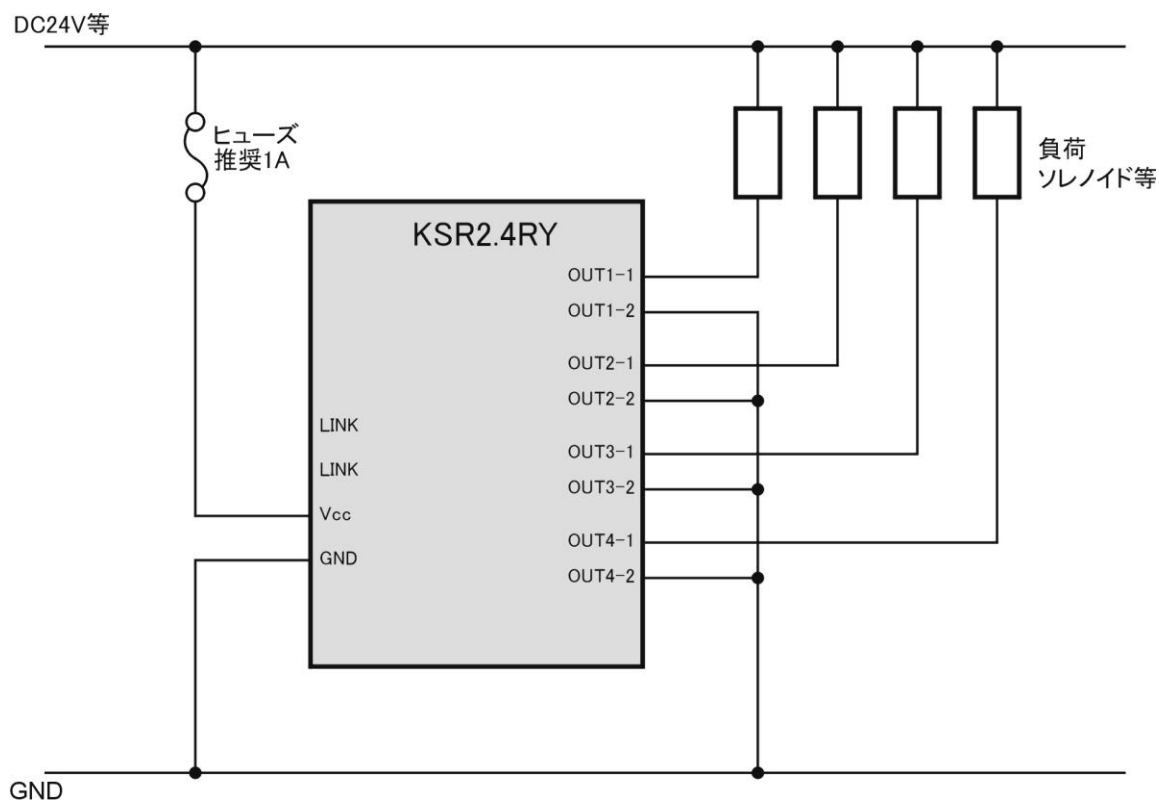
KSR2.4RY の出力 (OUT1~4) の接続例です。

### 10.1 接続例 1

KSR2.4RY の出力を GND (ローサイド) 出力で使用する例です。

電源電圧は、KSR2.4RY の仕様である DC7~32V の範囲で使用してください。

過電流防止の為、KSR2.4RY の電源ライン (負荷は除く) に必ずヒューズを入れて使用してください。



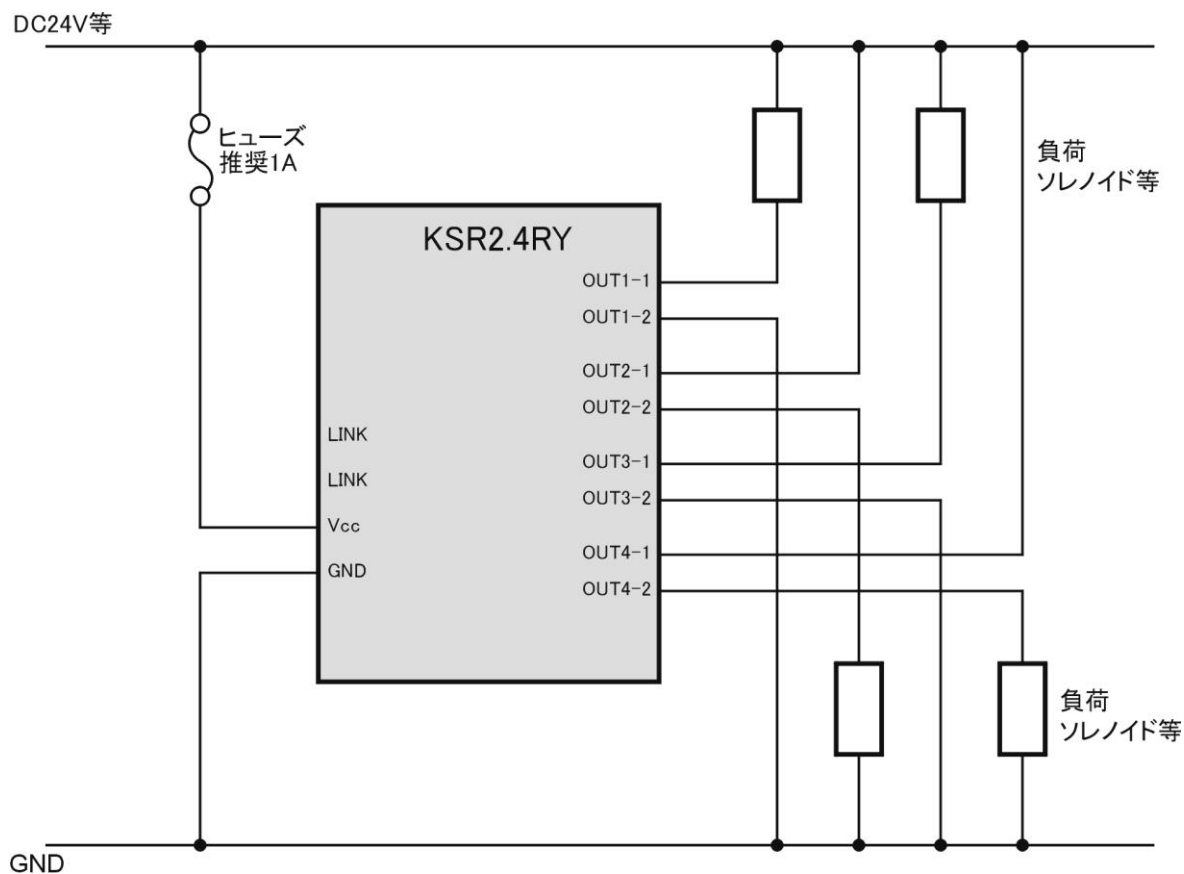
※同様にハイサイド出力で使用することもできます。

※大容量リレー等を駆動する場合、必要に応じて各リレーコイルにはサージ吸収用のダイオード等をつけてください。

※各出力に極性はありません。

## 10.2 接続例 2

KSR2.4RY の出力を GND(ローサイド)出力と+(ハイサイド)混在で使用する例です。  
各出力は無電圧接点出力になっていますので出力ごとに混在可能です。



※大容量リレー等を駆動する場合、必要に応じて各リレーコイルにはサージ吸収用のダイオード等をつけてください。

## 製品保証について

本製品の保証期間は、ご購入の日から1年間です。保証期間を過ぎた場合は有償修理となります。

## 製品の製造中止について

やむを得ず本製品の製造を中止することがあります。製造中止の案内は弊社ホームページ (<http://www.circuitdesign.jp/>) に掲載いたします。なお、本製品の補修用性能部品※は製造中止後5年間保有しています。製品保証期間を過ぎたものは有償修理となります。弊社営業部にお問い合わせください。

※補修用性能部品: 本製品の機能を維持するために必要な交換部品あるいは交換基板のことです。

## 製品修理について

本製品の正しいご使用方法にもかかわらず発生した故障に対し、製品の保証期間中(購入後1年間)は無償で修理いたします。保証期間を過ぎている場合は有償修理となります。

修理に出す前に、故障内容をご確認いただき、弊社営業部までご連絡をお願いします。修理品は弊社営業部までご送付ください。

- 故障状況の確認  
故障内容に関し、弊社ホームページ (<http://www.circuitdesign.jp/>) の製品別 FAQ に同様な事例がないか確認してください。
- 修理内容の明記  
修理に出す場合は、必ず故障の内容や状況を具体的に明記し、修理品と一緒に送ってください。
- 修理料金について  
修理料金は、技術料、部品代、送料で構成されています。現品を確認した上で別途お見積を送付させていただきます。
- 送料  
有償修理の場合、送料は有償になります。
- 出張修理  
出張修理は行っておりません。

## ご連絡・お問い合わせ先

各種お問い合わせは、弊社営業部まで下記のいずれかの方法でご連絡ください。  
また、弊社ホームページ (<http://www.circuitdesign.jp/>) には技術情報ならびに新しい情報、Q&A などが掲載されていますのでご利用ください。

- インターネットメール  
販売に関するお問い合わせ: [sales@circuitdesign.jp](mailto:sales@circuitdesign.jp)  
技術的なお問い合わせ: [technical@circuitdesign.jp](mailto:technical@circuitdesign.jp)  
宛先: 営業部
- 電話  
電話番号: 0263-82-1024  
担当部署: 営業部  
受付時間: 9:00 ~ 17:30(平日)
- FAX  
FAX 番号: 0263-82-1016  
宛先: (株)サーキットデザイン 営業部
- 郵便  
郵便番号: 399-8303  
住所: 長野県安曇野市穂高 7557-1  
宛先: (株)サーキットデザイン 営業部

## 改版履歴

Version	Date	Description	Remark
1.0	Oct. 2018		
1.1	Oct. 2018	外形寸法・重量 修正	
1.2	May. 2019	電源コネクタ 端子 No.修正	

本書の著作権は、株式会社サーキットデザインに帰属します。本書の一部または全部を当社に無断で転載、複製、改変などを行うことは禁じられています。