

主管	RS-OPT (S)	頁
開発センター	仕様書	1 / 18
<p><b>1. 適用</b></p> <p>本仕様書は、RS-485/RS-422/RS-232C 対応光変換器 RS-OPT (S3) 及び RS-OPT (S5) に適用する。</p> <p><b>2. 概要</b></p> <p>本製品は RS-OPT (S3) と RS-OPT (S5) を 1 本の光ファイバで接続することにより、制御信号 (RS-422 /RS-485 /RS-232C を選択) の伝送を可能とするものである。</p> <p><b>3. 伝送距離</b></p> <p>○伝送距離は、製品の許容損失と光ファイバの損失量により決まります。</p> <p>本製品は発光強度の最小値が-8dBm、最小受光感度が-28dBm であるため、許容損失 (パワー budgets) は、-8dBm-(-28dBm)=20dB となります。</p> <p>シングルモード光ファイバ損失量を 0.5dB/km とすると、</p> <p>最大伝送距離は、許容損失 20dB÷光ファイバ損失 0.5dB = 40km となります。</p> <p>(中継アダプタやコネクタ等、光ファイバ以外の損失及びマージンは計算式に含まれておりません。)</p> <p>(実際に使用する光ファイバの損失によって、最大伝送距離は異なります。)</p> <p>○本製品は、マルチモード光ファイバ (G150/125)、シングルモード光ファイバ (SM10/125) 兼用です。</p> <p>ただし、マルチモード光ファイバ (G150/125) の最大伝送距離は、光許容損失に関わらず最大 3km となります。尚、マルチモード光ファイバ損失は 3dB/km 以下のものをご使用ください。</p>		
RS-OPT (S)		2014 年 8 月 6 日現在

#### 4. 主な仕様

項目		RS-OPT (S3)	RS-OPT (S5)	
概要	電源電圧		DC5V±5%	
	通信形式 (SWにて 選択)※1	RS-422	4線での全二重双方向 通信速度：DC～10Mbps	
		RS-485 2線式	2線での半二重双方向 通信速度：DC～10Mbps ※2	
		RS-485 4線式	4線での半二重双方向 通信速度：DC～10Mbps ※2	
		RS-232C	全二重双方向 TxD, RxD, DTR, DSR, RTS, CTS, DCD, RI ※3 通信速度：DC～230.4kbps	
	変調方式		TDM	
	重量		190g	
外形		66.0mm(W) × 64.3mm(D) × 27.6mm(H) (突起部、取付板含まず)		
光学的仕様	使用中心波長	発光	1310nm	1550nm
		受光	1550nm	1310nm
	発光素子		LD	
	受光素子		PIN-PD	
	適合光ファイバ		シングルモードファイバ <sup>®</sup> (SM 10/125) PC研磨 マルチモードファイバ <sup>®</sup> (GI 50/125) PC研磨	
	適合光コネクタ		SC形 (JIS C 5973 F04)	
	最大伝送距離 (目安)		SMF 40 km (光ファイバ損失 0.5dB/km 時) MMF 3 km (光ファイバ損失 3.0dB/km 時)	

※1：ユニット設定：通信方式の選択方法は、「10. ディップスイッチの設定」を参照下さい。

※2：半二重通信のタイミングについては、「9. 通信方式」を参照下さい。

※3：DCD及びRIについては、「8. システム構成 8.4 RS-232設定時(1)(2)」を参照下さい。

#### 4. 主な仕様

(前ページからの続き)

項目		RS-OPT (S3)	RS-OPT (S5)
適用 コネクタ	電源	DC5V 入力	MC1, 5/2-ST-3, 5 (フェニックスコンタクト社製)
		AC アダプタ 入力	EIAJ 規格 RC-5320A (2) センター (+) ※弊社指定の AC アダプタをご使用下さい。
	制御信号入出力		MC1, 5/9-ST-3, 5 (フェニックスコンタクト社製)
	光回線断 無電圧接点出力		MC1, 5/2-ST-3, 5 (フェニックスコンタクト社製)
	光入出力		SC 形 (JIS C 5973 F04)
制御部仕様	符号誤り率		$10^{-9}$ 以下 (周囲温度 25°C)
	通信信号	RS-485 2線式	TRx+, TRx-
		RS-485 4線式	Tx+, Tx-, Rx+, Rx-
		RS-422	Tx+, Tx-, Rx+, Rx-
		RS-232C	TxD, RxD, RTS, CTS, DTR, DSR, GND, DCD, RI
	入力電圧	RS-485 2線式	(入力範囲) コモン電圧 -7~+12V
		RS-485 4線式	入力感度 ±200mV 以内
		RS-422	オープン・終端・短絡時 論理 0 (H レベル)
		RS-232C	(入力範囲) -10V~+12.5V
	出力電圧	RS-422	Z=OPEN MAX5V、
		RS-485 2線式	Z=100Ω 時 0~2V
		RS-485 4線式	
	パルス幅 変動量	RS-485/RS-422	±40ns
RS-232C		±1.5 μs	
有効 電線長	RS-485/RS-422	1200m (通信速度 9.6kbps 時) ※4	
		15m (通信速度 10Mbps 時) ※4	
	RS-232C	15m (通信速度 20kbps 時)	
エラー処理	光回線断	LED (OPT) 消灯	
		無電圧接点出力 OFF	
	電源断	LED (PW) 消灯	
	制御入力信号線断	LED (Tx) 消灯	
通信異常		LED (LOCK) 消灯	

※4 : RS-485/RS-422 時の仕様は、シールドケーブル (特性インピーダンス 110Ω、20AWG) 及び  
負荷側終端抵抗 100Ω を使用した場合の値となります。実際のご使用環境 (ケーブル・配線・  
終端抵抗) では距離が短くなる場合があります。事前にご確認下さい。

### 5. 絶対最大定格

項目	値	備考
電源電圧	0 ~ 6 V	DC
入力電圧	-10V ~ +12.5V	入力電流 100mA 以下
光回線断出力	400mA	DC48V
使用温度	-10°C ~ +70°C	結露なきこと
保存温度	-40°C ~ +85°C	結露なきこと

### 6. 推奨動作条件

項目	Min	Typ	MAX	単位	備考
電源電圧	4.75	5.0	5.25	V	DC
入力電圧	-10	—	+12.5	V	DC

### 7. 電氣的仕様

項目	Min	Typ	MAX	単位	備考	
RS-422/RS-485	2	—	5	V		
RS-232C	±5	—	—	V		
消費電流 (定常時) (RS-OPT (S3)、RS-OPT (S5) 共通)	—	—	650	mA	電源 DC5V (AD5V-3A (別売) 使用)	
消費電流 (駆動時)	—	—	800	mA	RS-422 通信時	
伝播遅延 ※4	RS-422/RS-485	—	—	0.8	μs	金属線 L=1m 時
	RS-232C	—	—	2.3	μs	光ファイバ L=1m 時
遅延ばらつき ※5	—	—	1.0	μs	RS-232C のみ適用	
通信不能時間	—	—	0.3	μs	RS-485 のみ適用	

※5: 本製品による伝送にて発生する遅延時間です。伝送線 (金属線・光ファイバ) の距離により実際の伝播遅延時間は延びます。詳細は注意事項を参照ください。

※6: RS-232C信号出力は、遅延ばらつきの範囲内で出力タイミングにばらつきが現れます。

詳しくは、「8. システム構成 8. 4 RS-232設定時 (4) 遅延ばらつきについて」を参照下さい。

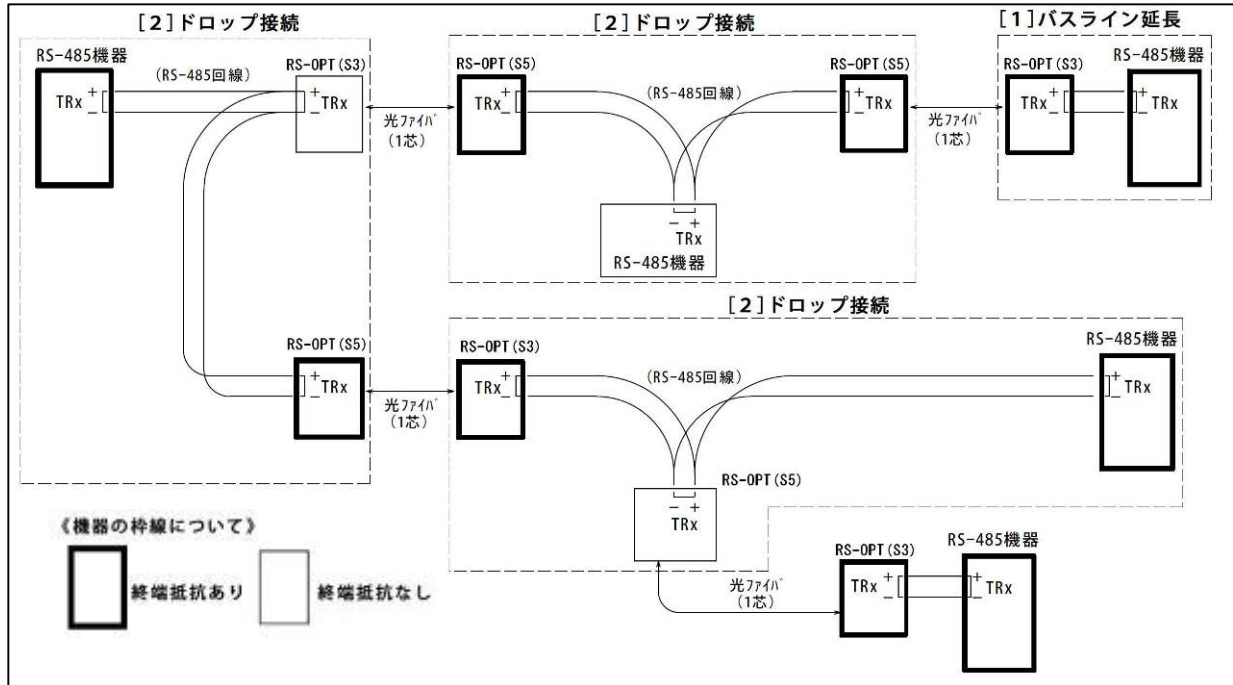
### 8. 光学的仕様

項目	RS-OPT (S3)			RS-OPT (S5)			単位	
	Min	Typ	Max	Min	Typ	Max		
発光	発光強度	-8	—	-3	-8	—	-3	dBm
	発光波長	1270	—	1350	1510	—	1576	nm
受光	最小受光感度	—	—	-28	—	—	-28	dBm
	最大受光電力	0	—	—	0	—	—	dBm
	受光波長	1520	—	1580	1270	—	1350	nm

9. システム構成

9. 1 RS-485 2線式 設定時

本製品とRS-485 (2線式) 機器との接続例は下図の様になります。



[1] バスライン延長の場合

本製品とRS-485機器を1対1で接続する場合に該当します。

- ①配線 : 極性(+, -)を合わせてつないで下さい。
- ②終端抵抗 : RS-485機器、及び本製品のTRx側の終端抵抗をいずれも有効にします。  
終端抵抗の設定は「10. ディップスイッチの設定」を参照下さい。

[2] ドロップ接続の場合

本製品とRS-485機器が複数台接続される場合が該当します。

- ①配線 : 同一バス上に接続して下さい。  
極性(+, -)を合わせてつないで下さい。
- ②終端抵抗 : バスの末端となる機器の、終端抵抗(本製品ではTRx側)を有効にします。  
終端抵抗の設定は「10. ディップスイッチの設定」を参照下さい。

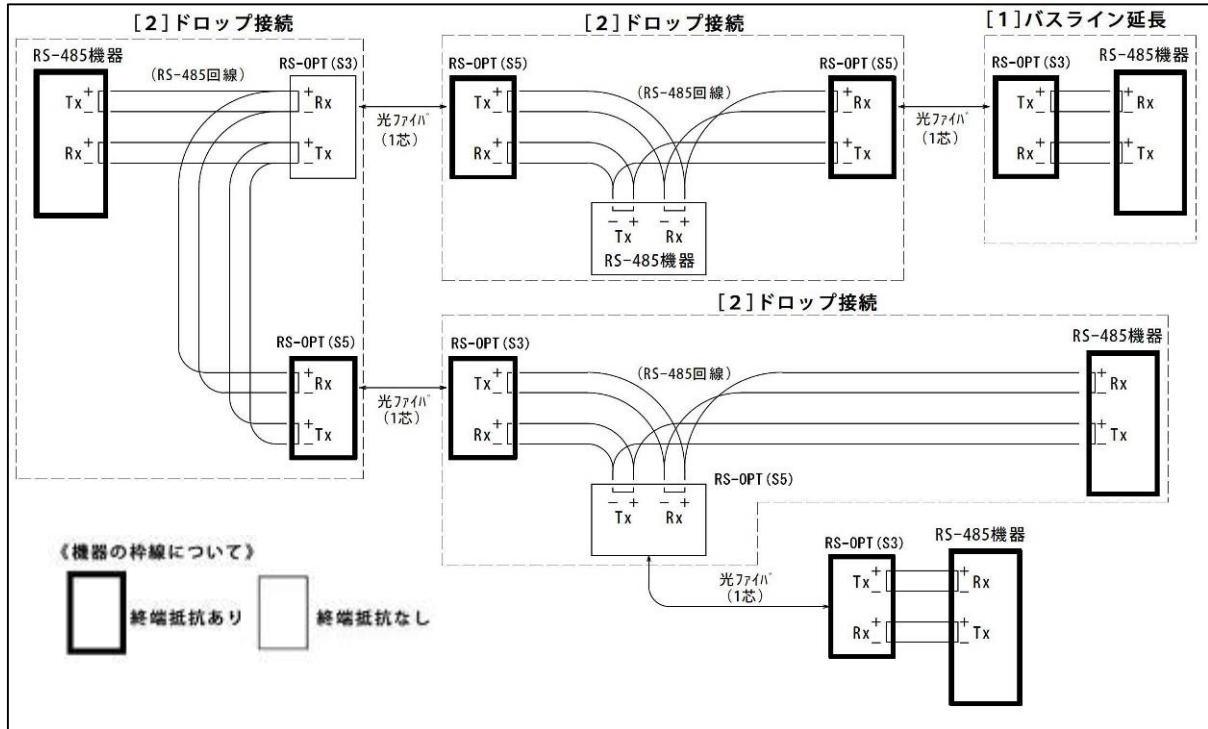
※ スター接続の場合、配線長や接続される機器の数量により、終端のバランスが崩れる場合があります。事前にご確認いただくか、ご相談下さい。

## 9. システム構成

### 9.2 RS-485 4線式 設定時

本製品とRS-485(4線式)機器との接続例は下図の様になります。

なお、本図では、図の左側の機器(本製品含む)を上流側機器、右側の機器を下流側機器と呼びます。



#### [1] バスライン延長の場合

本製品とRS-485機器を1対1で接続する場合に該当します。

- ①配線 : RS-485機器のTxと本製品のRxを、  
RS-485機器のRxと本製品のTxを接続して下さい。  
極性(+, -)は合わせてつないで下さい。(例: RS-485機器Tx+ と 本製品Rx+)
- ②終端抵抗 : RS-485機器、及び本製品のRx側の終端抵抗を有効にします。  
終端抵抗の設定は「10. ディップスイッチの設定」を参照下さい。

#### [2] ドロップ接続の場合

本製品とRS-485機器が複数台接続される場合が該当します。

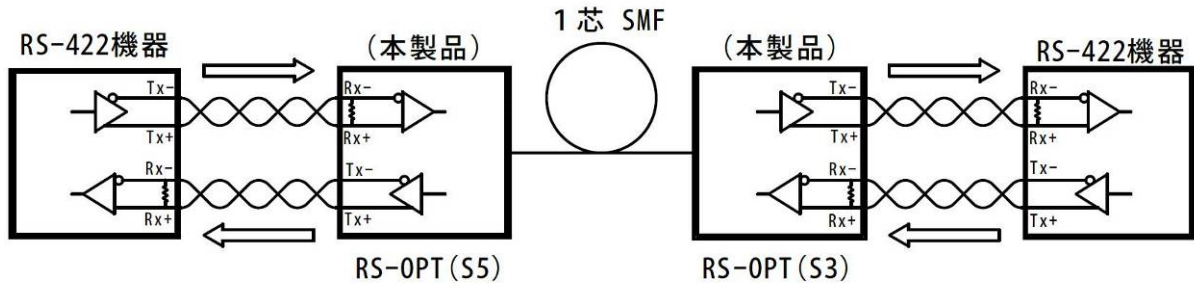
- ①配線 : 上流側機器のTxと下流側機器全てのRxを、  
上流側機器のRxと下流側機器全てのTxとを、  
各々同一バス上に接続して下さい。  
極性(+, -)は合わせてつないで下さい。(例: 上流側機器Tx+ と 下流側機器Rx+)
- ②終端抵抗 : バスの末端となる機器の、Rx側の終端抵抗を有効にします。  
終端抵抗の設定は「10. ディップスイッチの設定」を参照下さい。

※スター接続の場合、配線長や接続される機器の数量により、終端のバランスが崩れる場合があります。事前にご確認いただくか、ご相談下さい。

## 9. システム構成

### 9.3 RS-422設定時

本製品とRS-422機器との接続例は下図の様になります。



- ①配線 : RS-422機器のTxと本製品のRxとを、  
RS-422機器のRxと本製品のTxとを接続して下さい。  
極性(+, -)は合わせてつないで下さい。(例 : RS-422機器Tx+ と 本製品Rx+)
- ②終端抵抗 : RS-422機器、及び本製品のRx側の終端抵抗を有効にします。  
終端抵抗の設定は「10. ディップスイッチの設定」を参照下さい。

9. システム構成

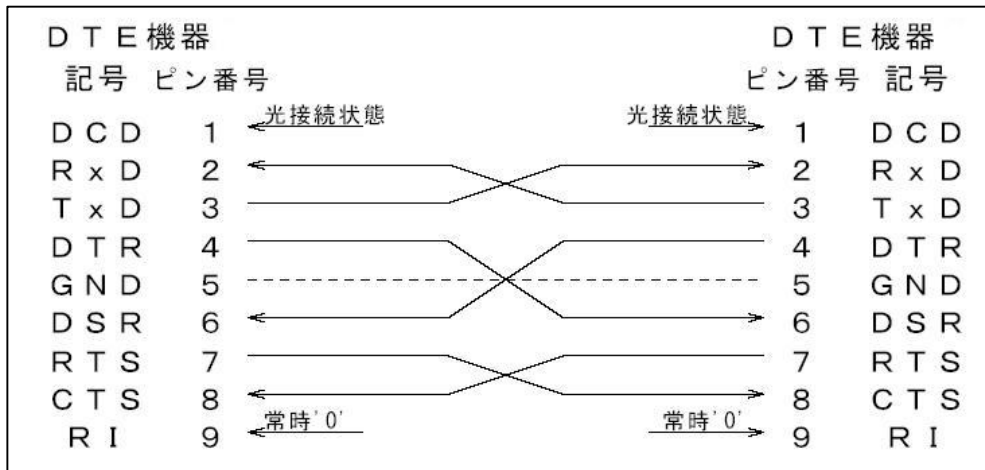
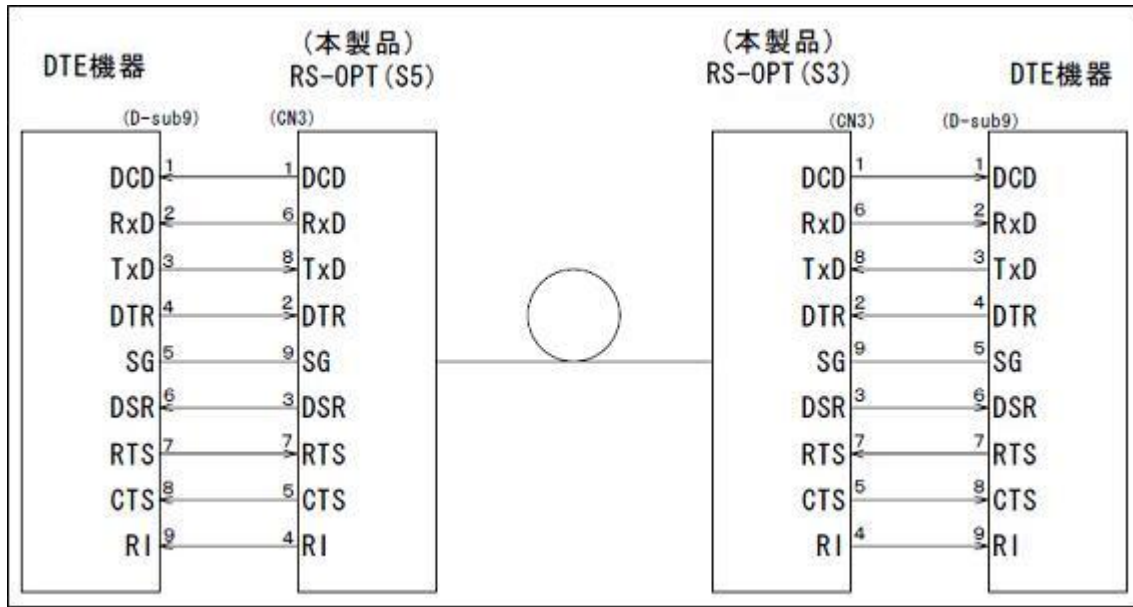
9.4 RS-232設定時

(1) DTE-DTE接続

SW2の設定は、1～4番を必ずONにしてください。

上記以外の設定では、誤動作・故障の原因となります。

詳しくは、「10. ディップスイッチの設定」を参照下さい。



【本製品を中継した場合の機器間の接続状態】

※注意：本製品は、光変換機の信号入力オープン時、対の光変換器の信号出力は、  
 -5Vを出力します。接続される機器のRS-232C出力と接続しないでください。  
 動作不良・故障の原因となります。

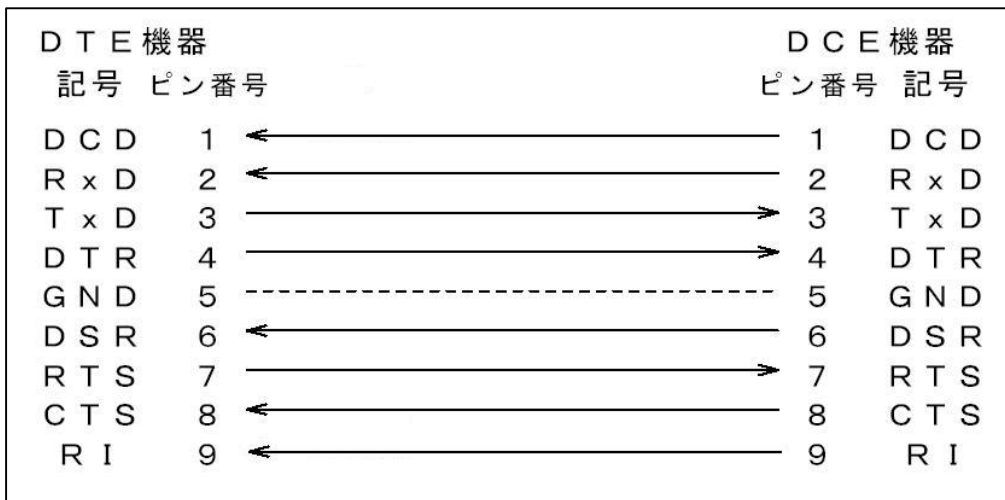
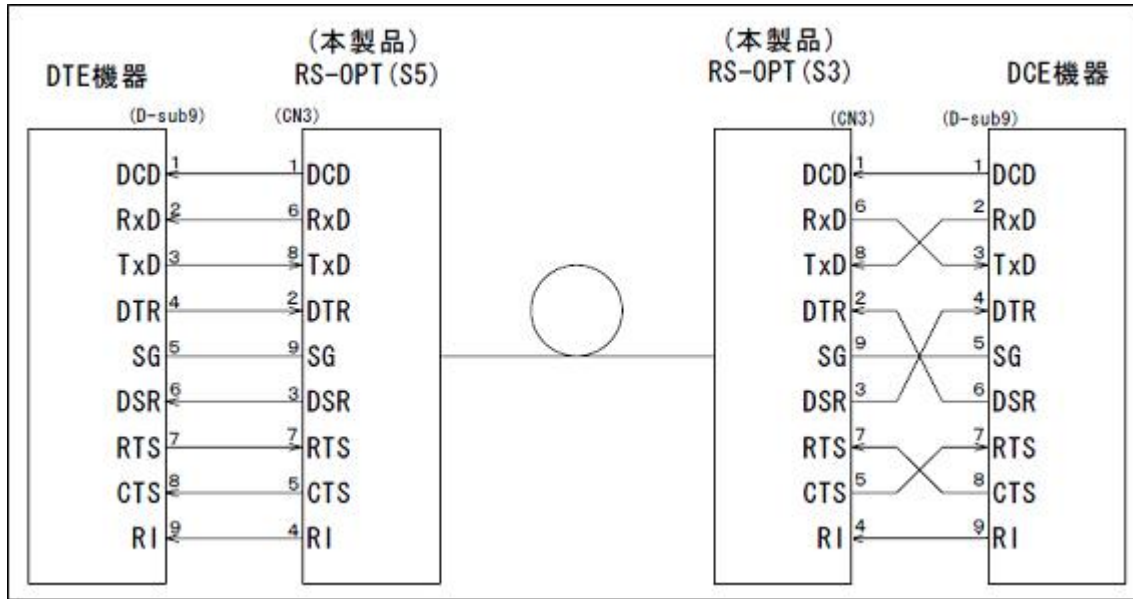


9. システム構成

9. 4 RS-232設定時(前ページからの続き)

(2) DTE-DCE接続

DTE機器に本製品を接続する場合、SW2の設定は、1～4番を必ずONにしてください。  
DCE機器に本製品を接続する場合、SW2の設定は、1～4番を必ずOFFにしてください。  
上記以外の設定では、誤動作・故障の原因となります。  
詳しくは、「10. ディップスイッチの設定」を参照下さい。



【本製品を中継した場合の機器間の接続状態】

※注意：本製品は、光変換機の信号入力オープン時、対の光変換機の信号出力は、  
-5Vを出力します。接続される機器のRS-232C出力と接続しないでください。  
動作不良・故障の原因となります。

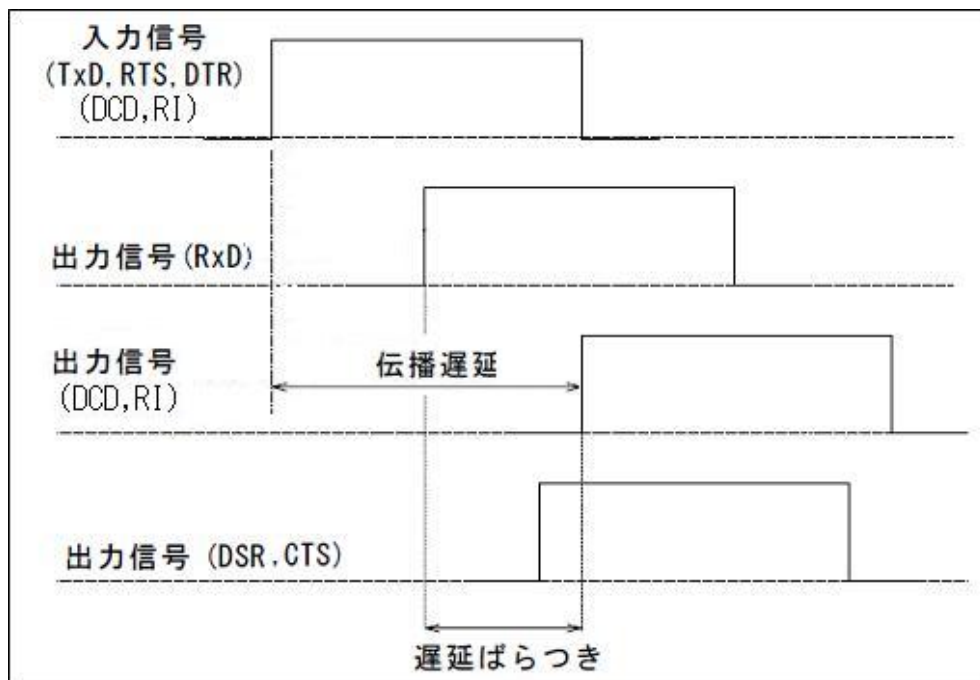
9. システム構成

9.4 RS-232設定時

(3) DTE-DTE接続時のDCD及びRIについて

信号名称	信号方向	状態
DCD	出力	光入力時に論理0、無入力時に論理1
RI	出力	常時論理1

(4) 伝送遅延及び各出力信号ラインの遅延ばらつきについて



【出力タイミング例 (DTE-DCE接続時)】

注1：伝播遅延は、伝送ライン（金属線や光ファイバ）の長さによって異なります。  
システム設計時には、ご留意下さい。

注2：データ信号や制御信号の、同時タイミング等を必要とする場合には、  
遅延ばらつき量にご留意下さい。

具体的な数値につきましては、6項 電氣的仕様をご参照下さい。

10. 通信方式

通信不能時間(RS-485 2線式・4線式 設定時)について

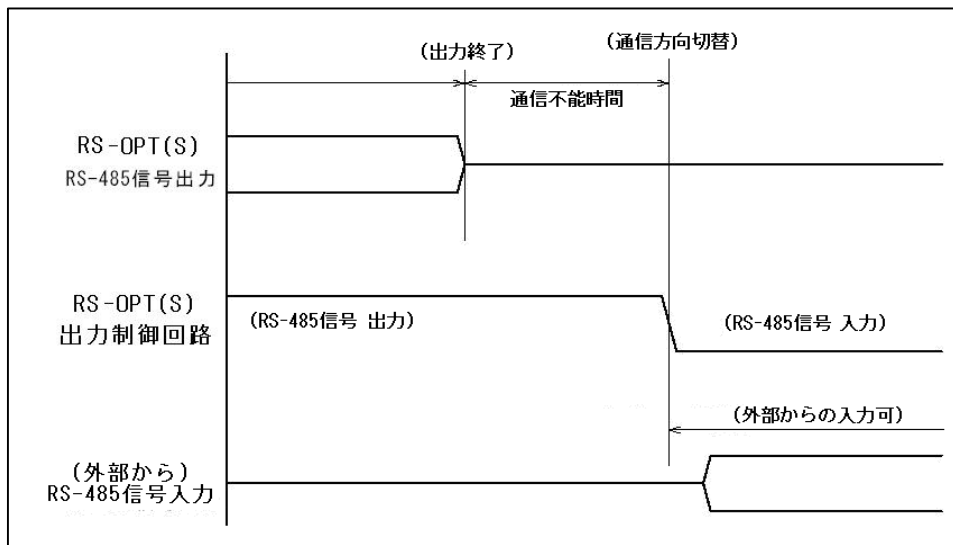
本製品では、RS-485(2線式・4線式)の設定の場合に、RS-485信号の出力後、一定時間経過してからRS-485回線を開放(ハイインピーダンス状態)にします。

この時間のことを便宜上通信不能時間と呼びます。この時間は通信速度によらず、

$$(\text{通信不能時間}) \leq 0.3 \mu\text{s}$$

となります。イメージを下図に示します。

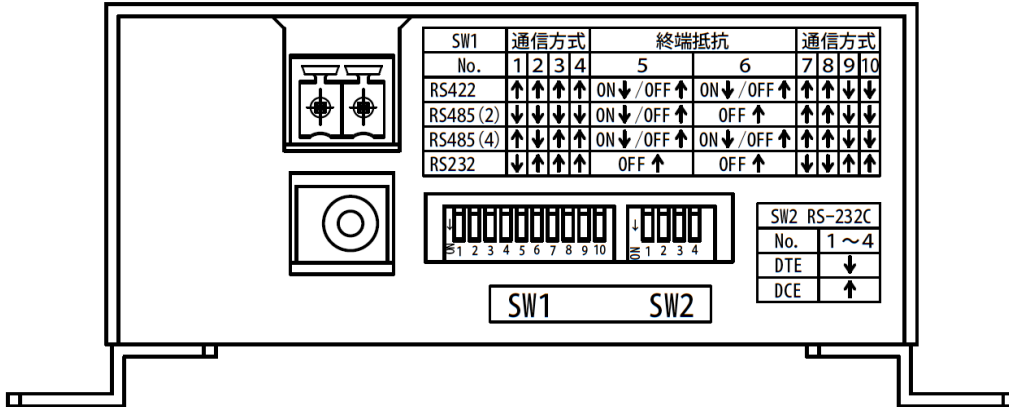
この時間内に他のRS-485機器からの信号が出力されると、信号の衝突状態となり、通信に障害が出る可能性があります。



**11. ディップスイッチ(SW)の設定**

通信方式の設定、及び、TRx(RS-485 2線式)・Rx(RS-485 4線式)・RS-422の終端抵抗は、本製品背面のSW1により設定できます。

通信方式をRS232Cに設定時、本製品背面のSW2にて、DTE接続とDCE接続の選択ができます。  
 ※RS-485及びRS-422設定時には、SW2は無効となります。



設定項目は下表の様になります。

**【SW1】**

	設定項目	終端抵抗 設定										通信方式 (2)	
		通信方式 (1)				TRx 終端	Rx 終端						
		1	2	3	4	(ON 時 100Ω)	(ON 時 100Ω)	7	8	9	10		
	スイッチ番号	1	2	3	4	5	6	7	8	9	10		
通信方式	RS-422	↑	↑	↑	↑	↓ : ON	↑ : OFF	↓ : ON	↑ : OFF	↑	↑	↓	↓
	RS-485 2線式	↓	↓	↓	↓	↓ : ON	↑ : OFF	↑ : OFF		↑	↑	↓	↓
	RS-485 4線式	↑	↓	↑	↑	↓ : ON	↑ : OFF	↓ : ON	↑ : OFF	↑	↑	↓	↓
	RS-232C	↓	↑	↑	↑	↑ : OFF		↑ : OFF		↓	↓	↑	↑

**【SW2】**

SW2		スイッチ番号			
設定項目		1	2	3	4
DTE/DCE 設定	DTE	↓	↓	↓	↓
	DCE	↑	↑	↑	↑

※工場出荷時の設定は、

通信方式 : RS-485 2線式

終端抵抗 : TRx終端 ON / Rx終端 OFF

DTE/DCE : DTE

となります。

(上・左 各表の、太線枠の設定)



### 13. LED表示

LED	色	点灯/消灯 条件
PW	赤	電源が入っているときのみ点灯。
LOCK	黄	RS-OPT (S3) 及び RS-OPT (S5) との間で通信が可能になった時に点灯。 光断線時や、対の光変換器の電源断時には消灯。
OPT	黄	光入力に適正である時に点灯。 光の断線・距離過剰や、対の光変換器の電源断時には消灯。

LED	色	通信方式 及び該当する入出力記号			点灯/消灯 条件
		RS-422 RS-485 4線式	RS-485 2線式	RS-232C	
Tx	緑	Rx+/Rx-	TRx+/TRx- (入力時のみ)	TxD	本製品への入力信号の論理が1の時に点灯、0の時に消灯。
Rx	黄	Tx+/Tx-	TRx+/TRx- (出力時のみ)	RxD	本製品からの出力信号の論理が1の時に点灯、0の時に消灯。 光ファイバが接続されていない、 又は対の光変換器からの光信号が入っていない時は消灯。

### 14. 配線方法 (フェニックスコンタクト部)

※配線作業を行う際には、通電が停止している事をご確認下さい。

- ①コネクタプラグに電線を挿入し、電線締付け用ネジにて固定して下さい。
- ②コネクタプラグを本体側コネクタに差し込んでください。

↑ 差し込む

コネクタプラグ  
MC1,5/4-ST-3.81

電線挿入

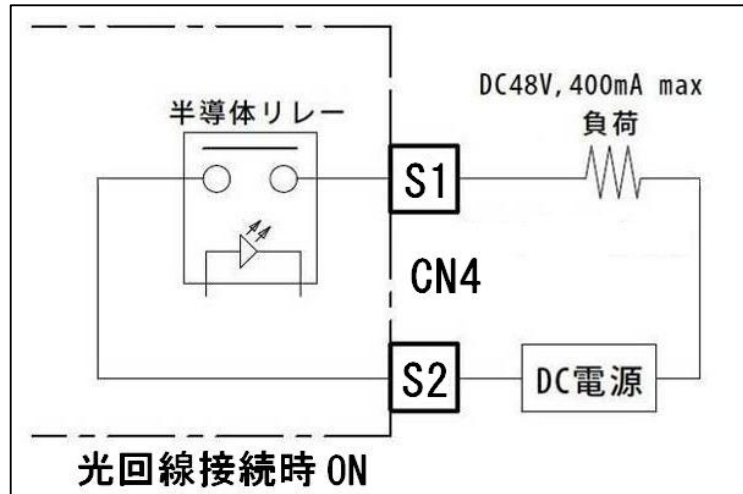
電線締付け用ネジ

剥き線長さ：7mm  
締付けトルク：0.22-0.25Nm

※ 図中の極数は一例です。本製品の極数とは異なります。

「適用線種：単線/撚線 0.08~1.5mm<sup>2</sup>、AWG28~16」

15. 光回線断出力用接点信号 出力インターフェイス



出力構成

16. 添付品

・RS-OPT (S3) 及び RS-OPT (S5) には、

- フェニックスコンタクト製 「MC1, 5/2-ST-3, 5」 . . . 2個、
- フェニックスコンタクト製 「MC1, 5/9-ST-3, 5」 . . . 1個、

が付属します。

### 17. 注意事項

- ①マルチドロップの形で接続する場合、本機を含むRS-485 機器の最大接続台数は32 台になります。それ以上の台数を接続する場合はご相談下さい。
- ②ACアダプタは当社指定の物（弊社注番：AD5V-3A）をご使用ください。
- ③DC5V電源とACアダプタを併用しないで下さい。故障の原因となります。
- ④本製品とファイバの接続により発生する発光量のロスを考慮してご使用ください。  
コネクタ接続の場合、ご使用になるアダプタ及び接続先のコネクタ精度にもよりますが、一般的に0.3dB程度の損失が発生する可能性がありますのでご注意ください。
- ⑤本製品及び電線・ファイバによる伝送遅延を考慮してご使用ください。  
本製品による遅延のほかに、光ファイバにて約 $5\mu\text{s}/\text{km}$ の遅延が発生します。  
ご利用になる使用環境によっては、本製品を使用できない場合や、光ファイバの長さが制限される場合があります。使用環境を十分ご確認の上でご使用下さい。
- ⑥本製品は、光学系の精密部品を内蔵しています。落下・衝撃などを加えますと、故障の原因となります。
- ⑦製品検討の際には、組み合わせる機器、ノイズ環境等、本製品を使用すると想定される全体のシステムの中で、事前に精度、ノイズ等をご確認の上、ご検討下さい。
- ⑧接続されるRS-485 機器によっては、送受非通信時に論理不定となり、通信不具合が発生する場合があります。制御信号端子への外付けの純抵抗による、プルアップ及びプルダウン処理にて対応できる場合がございますので、ご相談下さい。
- ⑨本製品を解体しないでください。
- ⑩本製品を長時間使用しない場合には、光ファイバを取り外し、  
光コネクタに付属のキャップを取り付けた状態で保存してください。  
光ファイバコネクタに埃などが入ると伝送距離、伝送能力などの劣化が発生します。
- ⑪電源、入力、出力端子は、シャーシーに対し、絶縁されております。設置環境に応じて、アース接地等の処理を施してください。
- ⑫RS-485/422 信号は差動電圧による伝送ですが、接続されるRS-485 機器との信号GNDに差がある場合には、RS-485 入力に仕様を越える電圧が入力される可能性があります。  
ご使用の際には、本製品及び接続されるRS-485 機器の信号GNDも接続する事を推奨します。
- ⑬本製品のRS-422/RS-485通信の仕様は、特性インピーダンス $110\Omega$ 、負荷側終端抵抗 $100\Omega$ を使用した場合のものです。ご使用環境によっては通信距離が短くなる、誤動作を起こす場合があります。事前にご確認下さい。
- ⑭本製品は、クラス1レーザーを使用しています。  
SCコネクタ先端からはレーザー光が放射されていますので、安全の為、  
直接のぞき込まないで下さい。



主管	RS-OPT(S)	頁
開発センター	仕様書	17 / 18
<p><b>18. 記載事項の変更：お断り</b></p> <p>本仕様は予告なく変更することがあります。最新の情報については弊社までお問合せ下さい。</p>		
<p><b>19. 適用範囲</b></p> <p>以上の内容は、日本国内での取引および使用を前提としております。</p> <p>日本国外での取引および使用に関しては、当社営業担当者までご相談下さい。</p>		
<p><b>20. 保証内容</b></p> <p>①保証期間は、ご購入後またはご指定場所に納入後1年といたします。</p> <p>②保証範囲は、上記保証期間中に当社側の責により当社商品に故障を生じた場合といたします。  その場合には代替品の提供または故障品の修理対応を、製品の購入場所において無償で実施いたします。</p> <p>ただし、故障の原因が次に該当する場合は、この保証の対象範囲から除外いたします。</p> <p>a) 本仕様書、カタログ、取扱説明書またはマニュアル(以下カタログ等と記載)などに記載されている以外の条件・環境・取扱いならびに誤使用による場合。</p> <p>b) 当社商品以外の原因の場合</p> <p>c) 当社以外による改造または修理による場合。</p> <p>d) 当社商品本来の使い方以外の使用による場合。</p> <p>e) 当社出荷当時の科学・技術の水準では予見できなかった場合。</p> <p>f) その他、天災、災害など当社側の責ではない原因による場合。</p> <p>なお、ここでの保証は、当社商品単体の保証を意味するもので、  当社商品の故障により誘発される損害は保証の対象から除かれるものとします。</p> <p>g) 落下や衝撃等の外的要因による損傷の場合。</p> <p>なお、ここでの保証は、当社商品単体の保証を意味するもので、当社商品の故障により  誘発される損害は保証の対象から除かれるものとします。</p>		
<p><b>21. 責任の制限</b></p> <p>当社商品に起因して生じた特別損害、間接損害、または消極損害に関しては、当社はいかなる場合も責任を負いません。</p>		
RS-OPT(S)		2014年8月6日現在

主管	RS-OPT (S)	頁
開発センター	仕様書	18 / 18
<p><b>2.2. 適合用途の条件</b></p> <p>①当社商品を他の商品と組み合わせて使用される場合、お客様が適合すべき規格・法規または規制をご確認ください。また、お客様が使用されているシステム、機械、装置への当社商品の適合性は、お客様自身でご確認下さい。</p> <p>②下記用途に使用される場合、当社営業担当者までご相談のうえ仕様書などにより、ご確認いただくとともに、定格・性能に対し余裕を持った使い方や、万一故障があっても危険を最小にする安全回路などの安全対策を講じてください。</p> <p>a) 屋外用途、潜在的な化学汚染あるいは電氣的妨害を被る用途またはカタログ等に記載のない条件や環境での使用</p> <p>b) 原子力制御設備、焼却設備、鉄道・航空・車両設備、医用機械、娯楽機械、安全装置、及び行政機関や個別業界の規制に伴う設備</p> <p>c) 人命や財産に危険が及ぶうるシステム・機械・装置</p> <p>d) ガス、水道、電気の供給システムや24時間連続運転システムなど高い信頼性が必要な設備</p> <p>e) その他、上記 a)～d)に準ずる、高度な安全性が必要とされる用途</p> <p>③お客様が当社製品を人命や財産に重大な危険を及ぼすような用途に使用される場合には、システム全体として危険を知らせたり、冗長設計により必要な安全性を確保できるよう設計されていること、および当社商品が全体の中で意図した用途に対して適切に配電・設置されていることを必ず事前に確認してください。</p> <p>④カタログ等に記載されているアプリケーション事例は参考用ですので、ご採用に際しては機器・装置の機能や安全性をご確認のうえ、ご使用ください。</p> <p>⑤当社商品が正しく使用されず、お客様または第三者に不測の損害が生じることがないように、使用上の禁止事項および注意事項をすべてご理解のうえ遵守ください。</p> <p>⑥カタログ等に記載の各定格・性能値は、単独試験における値であり、各定格・性能値の複合条件を同時に保証するものではありません。</p>		
RS-OPT (S)		2014年8月6日現在