

HITACHI

ハードウェアマニュアル

*OPT.D-NET*

SMJ-1-120 (D)

本製品を輸出される場合には、外国為替及び外国貿易法の規制並びに米国輸出管理規則など外国の輸出関連法規をご確認の上、必要な手続きをお取りください。  
なお、不明な場合は、弊社担当営業にお問合わせください。

2002年 2月 (第1版) SMJ-1-120 (A) (廃版)  
2004年 7月 (第2版) SMJ-1-120 (B) (廃版)  
2005年 8月 (第3版) SMJ-1-120 (C) (廃版)  
2008年 3月 (第4版) SMJ-1-120 (D)

- このマニュアルの一部、または全部を無断で転写したり複製することは、固くお断りいたします。
- このマニュアルの内容を、改良のため予告なしに変更することがあります。

## 安全上のご注意

取り付け、運転、保守・点検の前に必ずこのマニュアルとその他の付属書類をすべて熟読し、正しくご使用ください。機器の知識、安全の情報そして注意事項のすべてについて熟読してご使用ください。また、このマニュアルは最終保守責任者のお手元に必ず届くようにしてください。

このマニュアルでは、安全注意事項のランクを「危険」「注意」として区分してあります。



**危険**

: 取り扱いを誤った場合に、危険な状況が起こりえて、死亡または重傷を受ける可能性が想定される場合。



**注意**

: 取り扱いを誤った場合に、危険な状況が起こりえて、中程度の傷害や軽傷を受ける可能性が想定される場合および物的損害だけの発生が想定される場合。

なお、



**注意**

に記載した事項でも、状況によっては重大な結果に結びつく可能性があります。

いずれも重要な内容を記載していますので必ず守ってください。

禁止、強制の絵表示の説明を次に示します。



: 禁止（してはいけないこと）を示します。例えば分解禁止の場合は  となります。



: 強制（必ずしなければならないこと）を示します。例えば接地の場合は  となります。

以降、この製品名称、“DeviceNet用 光アダプター (OPT.D-NET)”を“光アダプター”と略します。  
DeviceNetはODVA (Open DeviceNet Vender Association) の登録商標です。

## 危 険

- 非常停止回路、インターロック回路などは光アダプターの外部で構成してください。光アダプターの故障により機器の破損や事故の恐れがあります。
- 高電圧のため、感電の恐れがあります。電源を入れたまま光アダプターまたはケーブルの取り外し／取り付けを行い誤って電源端子に触れると感電の恐れがあります。また、短絡またはノイズにより装置が破損する恐れがあります。光アダプターまたはケーブルの取り外し／取り付けは、電源を切った状態で行ってください。

## 注 意

- 高温のため、装置が故障する恐れがあります。また、隣接装置からの電磁波妨害により、装置が誤動作する恐れがあります。放熱と電磁波軽減のため、隣接する光アダプター間および光アダプターと他の装置間には指定の間隔を空けてください。
- 実装後、試運転中に光アダプターの周囲温度を測定し、温度が仕様範囲内にあるか確認してください。指定の間隔がとれないまたは温度が高い場合は、冷却ファンを実装し、強制冷却をしてください。
- 高温のため、装置が故障する恐れがあります。光アダプターは指定外の取り付けをしないでください。温度上昇により故障または部品の劣化の原因になります。
- 静電気により光アダプターが破損する恐れがあります。各種設定スイッチの設定、ケーブルの取り付け／取り外し、コネクターの抜き差しなどを行う前に人体の静電気を放電してから行ってください。
- 光アダプターが破損する恐れがあります。光アダプターの取り付け、取り外し、または配線を行うときは、以下の点に注意してください。
  - ・ 指定外の取り付けねじは使用しないでください。
  - ・ TB配線時は配線先を間違えないように注意してください。
  - ・ 雷対策を行う場合はサージアブソーバーを外側に取り付けてください。
- 光アダプターはリモートフレームを含むCAN標準フレーム（11ビットのIDフィールド）とCAN拡張フレーム（29ビットのIDフィールド）の両方をサポートしています。ただし、CAN標準フレームとCAN拡張フレームを混在して使用することはできません。なお、リモートフレームおよびCAN拡張フレームは、モジュールレビジョンB以降からサポートしています（モジュールレビジョンAは、CAN標準フレームのみのサポートとなります）。

 強 制

感電により、死亡または火傷の恐れ、またはノイズによりシステムが誤動作する恐れがあります。光アダプターは以下の接地を行ってください。

- ・光アダプターを鉄板などで固定していないときは光アダプターの端子台（名称：FG）はD種接地以上で接地してください。
- ・光アダプターを鉄板などで固定しているときは光アダプターの端子台（名称：FG）を鉄板にアースしてください。また、鉄板はD種接地以上で接地してください。

 強 制

発熱により、火災または光アダプターが故障する恐れがあります。光アダプターの周囲温度が55℃以上になると、光アダプター内の部品破損の恐れがあります。光アダプターが設置される環境を考慮し、筐体に冷却ファンを設けるなどの対応をしてください。

 禁 止

内部部品が損傷する恐れがあります。ユーザーによる内部部品交換は行わないでください。故障の場合は光アダプターごと交換してください。

## 保証・サービス

特別な保証契約がない場合、この製品の保証は次のとおりです。

### 1. 保証期間と保証範囲

#### 【保証期間】

この製品の保証期間は、ご注文のご指定場所に納入後1年といたします。

#### 【保証範囲】

上記保証期間中に、このマニュアルに従った製品仕様範囲内の正常な使用状態で故障が生じた場合は、その機器の故障部分をお買い上げの販売店または（株）日立エンジニアリング・アンド・サービスにお渡しください。交換または修理を無償で行います。ただし、郵送いただく場合は、郵送料金、梱包費用はご注文主のご負担になります。

次のいずれかに該当する場合は、この保証の対象範囲から除外いたします。

- 製品仕様範囲外の取り扱いおよび使用により故障した場合。
- 納入品以外の事由により故障した場合。
- 納入者以外の改造または修理により故障した場合。
- リレーなどの消耗部品の寿命により故障した場合。
- 上記以外の天災、災害など、納入者側の責任ではない事由により故障した場合。

ここでいう保証とは、納入した製品単体の保証を意味します。したがって、弊社ではこの製品の運用および故障を理由とする損失、逸失利益等の請求につきましては、いかなる責任も負いかねますのであらかじめご了承ください。また、この保証は日本国内でのみ有効であり、ご注文主に対して行うものです。

### 2. サービスの範囲

納入した製品の価格には技術者派遣などのサービス費用は含まれておりません。次に該当する場合は別個に費用を申し受けます。

- 取り付け調整指導および試運転立ち会い。
- 保守点検および調整。
- 技術指導、技術教育、およびトレーニングスクール。
- 保証期間後の調査および修理。
- 保証期間中においても、上記保証範囲外の事由による故障原因の調査。

このマニュアルは、以下のハードウェアの説明をしたものです。

<ハードウェア>

OPT.D-NET (HPC-8500)

変更内容 (SMJ-1-120(D))

追加・変更内容	ページ
7. 1. 1 モジュールの交換、増設を追加	67

上記追加変更の他に、記述不明瞭な部分、単なる誤字・脱字などについては、お断りなく訂正しました。



# はじめに

このたびは、DeviceNet用 光アダプター (OPT.D-NET) をお求めいただきありがとうございます。  
このマニュアルは、DeviceNet用 光アダプター (OPT.D-NET) の取り扱いについて述べたものです。  
このマニュアルをお読みいただき、正しくご使用いただくようお願いいたします。

# 目 次

1	ご使用にあたり	1
2	概 要	7
2.1	システム概要	8
3	仕 様	9
3.1	仕 様	10
3.1.1	光アダプター仕様	10
3.1.2	通信仕様	11
3.1.3	性 能	12
3.1.4	光複数区間時のシステム構成	17
3.1.5	光アダプターにおける注意事項	18
4	各部の名称と機能	19
4.1	各部の名称と機能	20
5	設 置	23
5.1	取り付け間隔	24
5.2	外形寸法	26
5.3	光アダプターの固定方法	28
6	配 線	31
6.1	DeviceNet配線	32
6.1.1	インターフェイス信号と配線方法	32
6.1.2	ハードウェア構成	34
6.1.3	構成品	36
6.1.4	ケーブル長の制限事項	46
6.1.5	通信電源の配置検討	50
6.1.6	接地仕様	57
6.2	光ケーブル配線	58
6.2.1	配線方法	58
6.2.2	構成品	60
6.3	電源配線	62
6.3.1	配線方法	62

6.3.2	光アダプター接地仕様 .....	63
<b>7</b>	<b>保 守</b> .....	<b>65</b>
7.1	予防保全 .....	66
7.1.1	モジュールの交換、増設 .....	67
7.2	T&M (テスト&メンテナンスプログラム) .....	68
7.2.1	ハードウェア診断用T&M .....	68
7.3	トラブルシューティング .....	71
7.3.1	手 順 .....	71
7.3.2	故障かな！？と思う前に .....	72
7.3.3	光パワーレベル測定 .....	73
7.3.4	光アダプター／光コネクターの清掃 .....	74
<b>8</b>	<b>付 録</b> .....	<b>77</b>
8.1	施工チェックリスト .....	78
8.2	トラブル調査書 .....	79

# 目 次

図 1-1	設置例（棚などに直接置く場合）	2
図 1-2	接地仕様	4
図 1-3	電源入力波形	5
図 1-4	接地例	5
図 2-1	システム構成例	8
図 3-1	送受信フレームの関係	12
図 3-2	CAN標準フレーム使用時の通信周期と許容通信フレーム数（ワースト値）の関係	14
図 3-3	CAN拡張フレーム使用時の通信周期と許容通信フレーム数（ワースト値）の関係	16
図 3-4	光複数区間時のシステム構成	17
図 3-5	1光区間内の光ケーブル構成例	18
図 4-1	光アダプター正面観	20
図 5-1	光アダプター取り付け	24
図 5-2	外形寸法1	26
図 5-3	外形寸法2	27
図 5-4	光アダプター固定方法	28
図 5-5	推奨固定用金具の寸法	29
図 6-1	光アダプター配線	32
図 6-2	ネットワーク構成	34
図 6-3	ケーブル断面	36
図 6-4	ケーブル曲げ半径	36
図 6-5	コネクタ配線	38
図 6-6	分岐タップによる分岐	39
図 6-7	TBによる分岐	40
図 6-8	圧着端子のねじ止め方法	40
図 6-9	終端抵抗の接続方法	41
図 6-10	電源用タップによる接続方法	42
図 6-11	電源用タップによる分離方法	42
図 6-12	TBによる接続および分離方法	43
図 6-13	ネットワークの接地方法	44
図 6-14	シールド線の引き出し方法	45
図 6-15	シールド線の引き出し禁止例	45
図 6-16	ネットワーク最大長	46
図 6-17	支線長例	47
図 6-18	総支線長例	48

図6-19 幹線の太さによる電流容量 .....	50
図6-20 消費電流計算例 .....	53
図6-21 電圧降下 .....	53
図6-22 電圧降下計算例 .....	55
図6-23 接地仕様例 .....	57
図6-24 光ケーブル配線 .....	58
図6-25 光ケーブル断面 .....	61
図6-26 電源配線 .....	62
図6-27 光アダプター接地仕様 .....	63
図7-1 T&M構成 .....	69
図7-2 T&M動作時のLED表示状態 .....	70
図7-3 光パワーレベル測定の構成 .....	73

# 表 目 次

表 1-1	使用環境	3
表 3-1	光アダプター仕様	10
表 3-2	通信仕様	11
表 3-3	伝送速度と最大遅れ時間との関係 (CAN標準フレーム使用時)	12
表 3-4	伝送速度と最大遅れ時間との関係 (CAN拡張フレーム使用時)	12
表 4-1	各部機能	20
表 4-2	LED機能	21
表 4-3	ロータリースイッチ設定	22
表 6-1	構成部品	35
表 6-2	通信電源仕様	43
表 6-3	ケーブル長と線種	46
表 6-4	通信ケーブル仕様	49
表 6-5	太ケーブルの幹線長と最大電流	52
表 6-6	細ケーブルの幹線長と最大電流	52
表 6-7	光モジュール仕様	60
表 6-8	光ケーブル仕様	60
表 6-9	光コネクタ仕様	61
表 6-10	電源端子	62
表 8-1	施工チェックリスト	78

# 1 ご使用にあたり

## 1 ご使用にあたり

### ■ 設 置

DeviceNet用 光アダプターは、防火、防塵、防滴構造ではありません。設置の際には下図のように鉄製の防塵、防滴構造の筐体に収納してください。

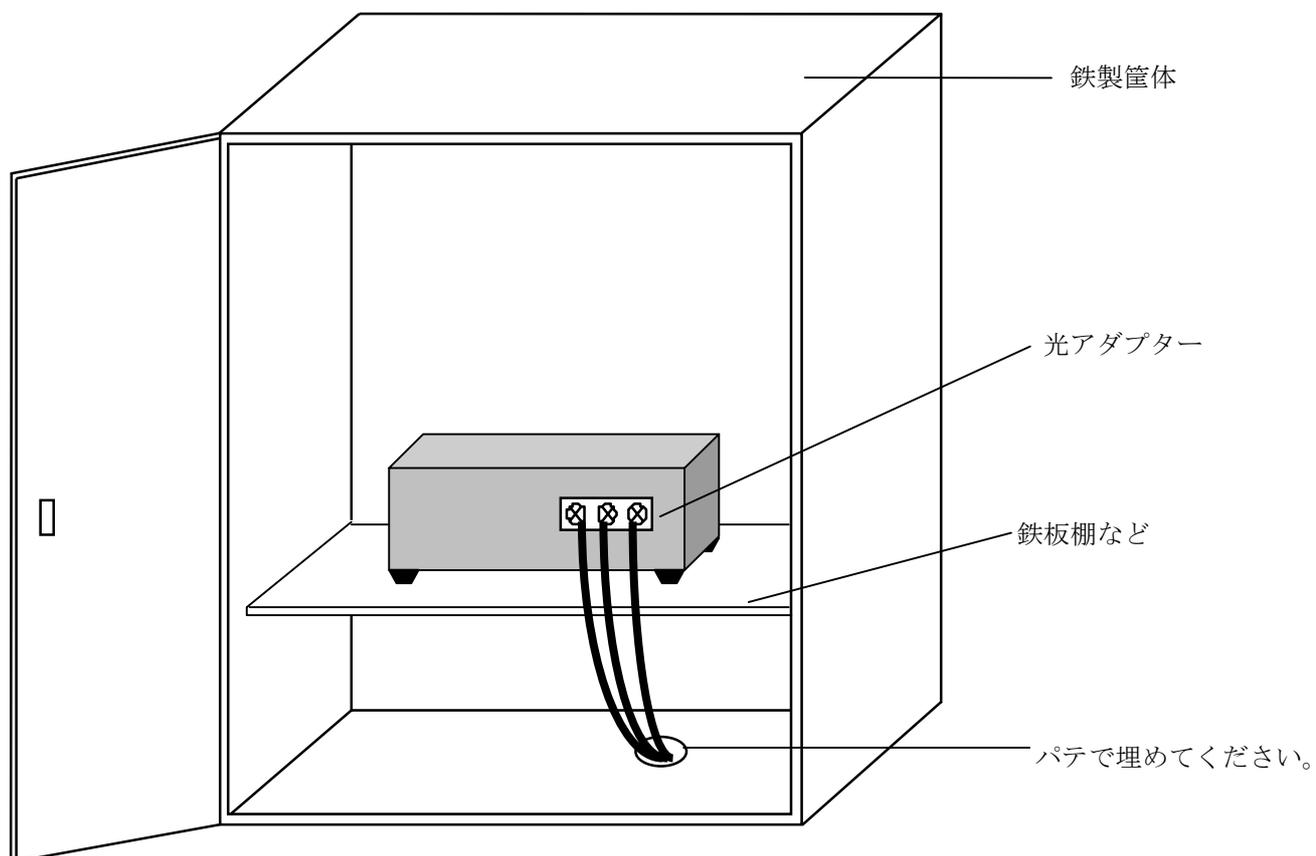


図1-1 設置例（棚などに直接置く場合）

## ■ 環 境

光アダプターの推奨交換周期は10年以内です。また、下表に示す使用環境の範囲内で使用してください。なお、長期的に安全稼働させるためには、常温、常湿（15～30℃、45～85%RH）での使用を推奨します。高温・多湿下、1日の温度差が激しい環境で使用すると製品寿命が低下します。

表 1 - 1 使用環境

電源電圧	AC100V～120V 単相50/60Hz±4%	DC100V～110V
電源電圧変動範囲	AC85V～132V	DC85V～132V
温度	動作時: 0～55℃	保存時: -20～75℃
湿度	動作時: 30～90%RH	保存時: 10～90%RH
耐振動	5.8m/s <sup>2</sup> (1000rpm)	
耐衝撃	98m/s <sup>2</sup>	
使用雰囲気	塵埃0.1mg/m <sup>3</sup> 以下、腐食性ガスがないこと	

## 1 ご使用にあたり

### ■ 接地点

接地（アース）は、他の接地との共用を避け、独立してD種接地以上で接地してください。特に強電盤の接地点から15m以上離してください。

接地は、建家の鉄骨に溶接するのが最適です。それが不可能な場合には、大地に接地棒を埋め込んで接地してください。

「6.3.2 光アダプター接地仕様」を参照してください。

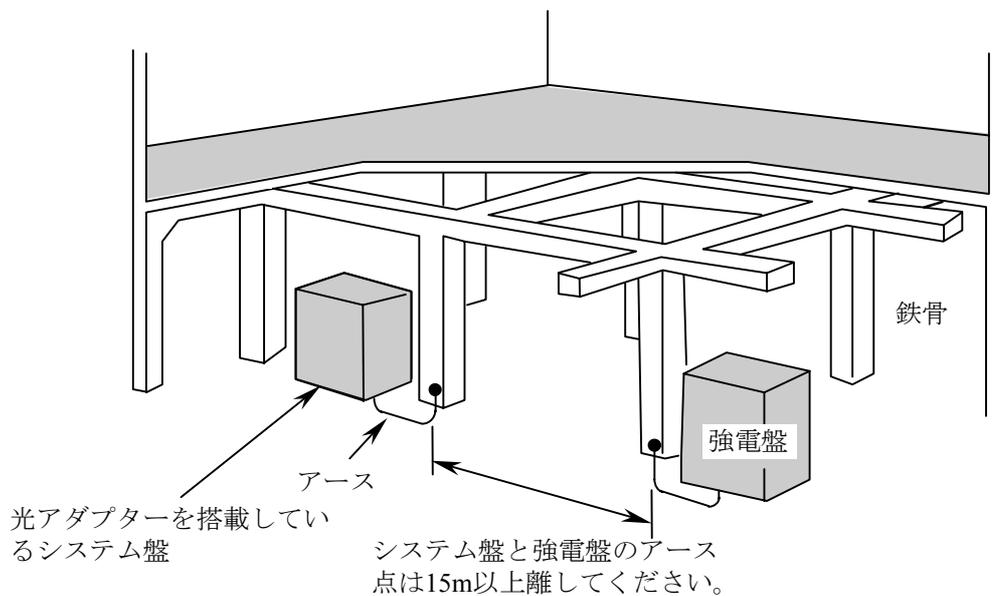


図1-2 接地仕様

### ■ ノイズ

インバーターなど高圧機器が設置されている盤内、またはこの近くへ取り付けないでください。

仮に、取り付ける場合は、遮へい板を設けて光アダプター本体およびケーブル類への電磁、静電誘導を遮へいしてください。

### ■ 内部部品交換

内部部品の交換はしないでください。故障が発生した場合は、光アダプターごと交換してください。

■ 設備増設

周辺設備の増設または変更などをした場合は、「7.1 予防保全」に従って点検し、光アダプターに異常がないか確認してください。

特に、以下に示す電源と接地に注意してください。

● 電 源

\*電源電圧と波形を点検してください。

- ・電圧低下はありませんか。
- ・電源線に混入しているノイズ量に問題はありませんか。
- ・波形は正弦波となっていますか（実効値はAC85V～132Vとなっていますか）。

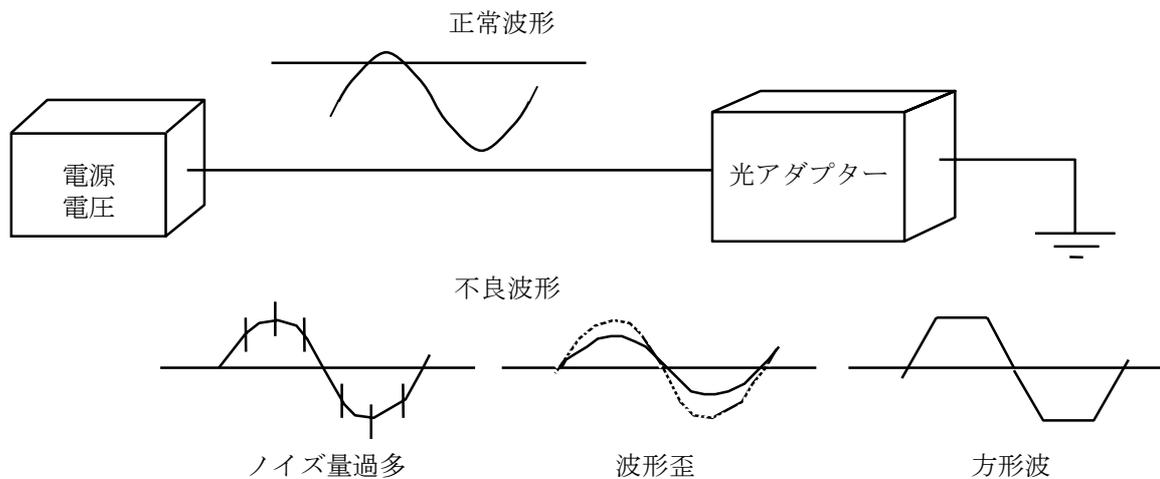


図1-3 電源入力波形

● 接 地

\*接地配線を点検してください。

- ・接地が、他の接地線と共通になっていませんか。
- ・強電盤の接地点から15m以上離れていますか。

\*DeviceNet回線ケーブルなどの信号ケーブルに電力ケーブルまたは動力ケーブルが近接していませんか。

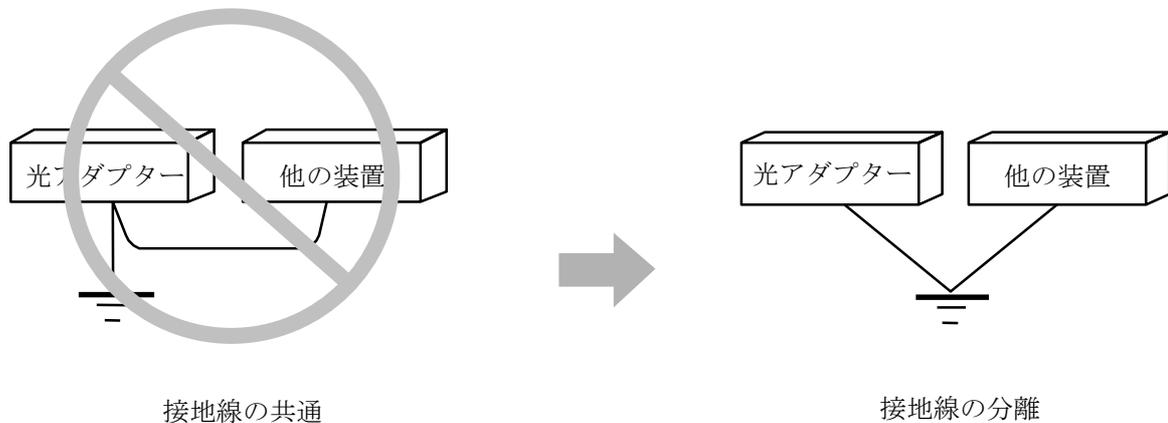


図1-4 接地例

<このページは余白です>

## 2 概 要

2. 1 システム概要

光アダプターのシステム構成例を以下に示します。光アダプター（型式：HPC-8500）は、DeviceNetまたはCANのネットワークを光ケーブルで接続可能とする装置です。この装置はDeviceNetのネットワークを光ケーブルで接続可能とする目的の装置ですが、CANのみのネットワークを光ケーブルで接続することも可能です。以降、「DeviceNet」とのみ記載されている箇所は、「DeviceNetまたはCAN」と解釈してください。

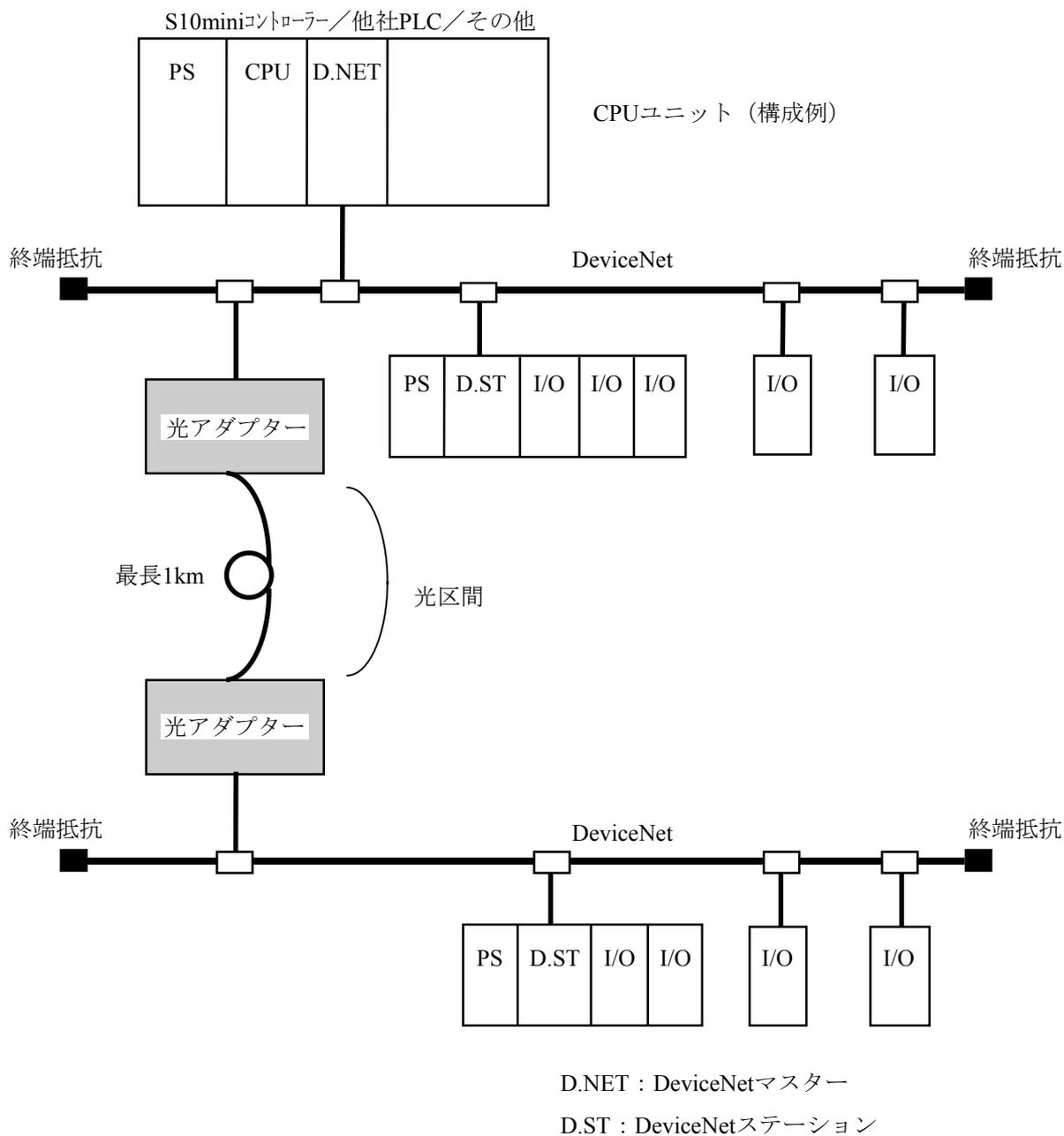


図 2 - 1 システム構成例

# 3 仕 様

### 3 仕 様

#### 3. 1 仕 様

##### 3. 1. 1 光アダプター仕様

表 3 - 1 光アダプター仕様

項 目	仕 様
型式	HPC-8500
サイズ	66 × 210 × 135mm (突起部なし : 60 × 205 × 115mm)
消費電流	AC100V : 100mA以下、DC100V : 50mA以下
絶縁抵抗	DC500V 5MΩ 以上
絶縁耐圧	AC1500V/1分間
ノイズ耐量	ACノイズ : 1500V
突入電流	33A以下
許容瞬停時間	AC : 10ms以下、DC : 5ms以下
質量	1kg

## 3. 1. 2 通信仕様

表 3 - 2 通信仕様

項 目		仕 様		
M 仕 A 様 C 層	伝送路アクセス方式	CSMA/NBA (Carrier Sense Multiple Access with Non-destructive Bitwise Arbitration)		
	プロトコル	CAN (Control Area Network) プロトコル (DeviceNetを含む)		
物理層仕様	伝送速度	可変 (125kbps/250kbps/500kbpsから選択)		
	通信種類	リモートフレームを含むCAN標準フレーム (11ビットのIDフィールド) およびCAN拡張フレーム (29ビットのIDフィールド)。ただし、CAN標準フレームとCAN拡張フレームの混在は不可。なお、CAN標準フレームにはDeviceNetも含まれます。 なお、リモートフレームおよびCAN拡張フレームは、モジュールレビジョンB以降から対応しています。		
	通信語数	最大128バイト		
	符号化方式/絶縁	NRZ (Non Return to Zero) /フォトカプラー 500Volts		
	DeviceNet接続区間数	最大20区間 (伝送速度に無関係)		
	電源供給	AC/DC100V供給 (自己給電)		
	伝送媒体	コネクタ	オープンプラグコネクタ、シールドコネクタを使用	
		TAP	オープン型TAP、シールド型TAPを使用	
		DeviceNetケーブル	トランクライン 総延長距離 $\longrightarrow$ (伝送速度により可変) 5線太ケーブル ドロップライン：最長6m/1支線 5線細ケーブル 電源ライン：最長3m	総支線長 125kbps-156m以下 250kbps-78m以下 500kbps-39m以下
		光ケーブル	双方向ケーブル・プラスチッククラッド石英ファイバー (H-PCF) コア径200 $\mu$ m、クラッド径230 $\mu$ m、型式：DCV-HC-20/07 光コネクタ型式：CF-2001H、伝送損失：7dB/km	
		光送信パワー	-18dB以上 (光Duty比100%の光信号出力時)	
		ターミネータ (終端抵抗)	終端抵抗内蔵コネクタまたは121 $\Omega$ $\pm$ 1% (1/4W以上) 金属皮膜抵抗	

### 3 仕 様

#### 3. 1. 3 性 能

光アダプター送受信フレームの関係を図3-1に示します。遅れ時間とは、一方の光アダプターが通信フレームを受信してから、もう一方の光アダプターが送信するまでにかかる時間です。表3-3にDeviceNetまたはCAN標準フレーム使用時の伝送速度と光アダプターでの最大遅れ時間との関係を、表3-4にCAN拡張フレーム使用時の伝送速度と光アダプターでの最大遅れ時間との関係を示します。ここでの最大遅れ時間は送信側（B側）DeviceNetまたはCAN回線が占有されておらず、また光アダプター内に処理中のフレームがない状態で通信した場合の最大遅れ時間を示したものです。

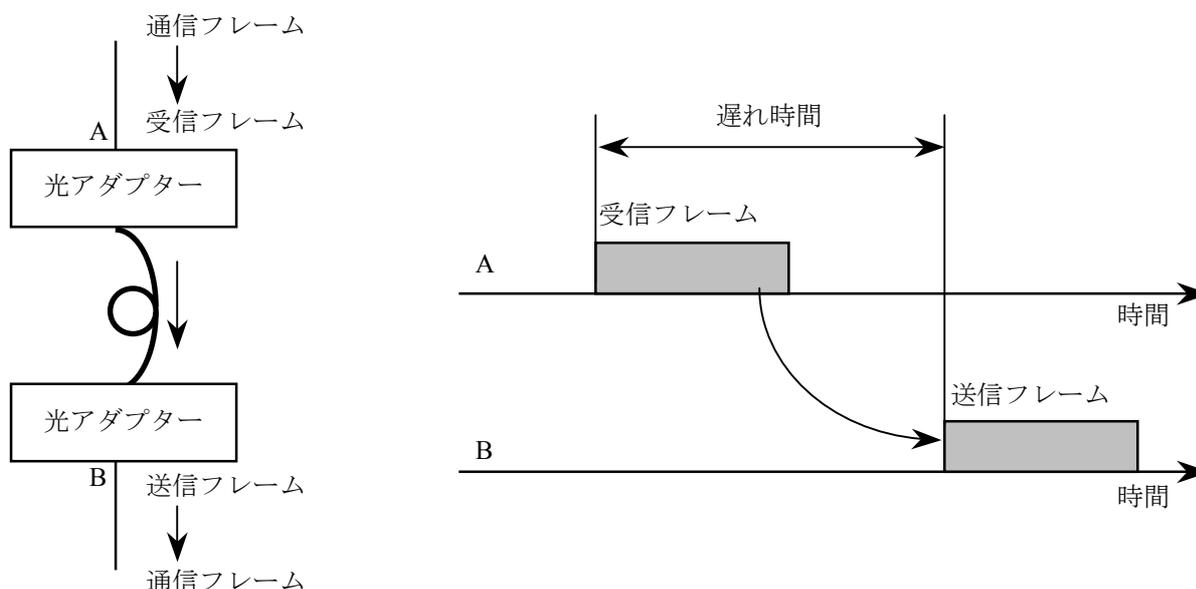


図3-1 送受信フレームの関係

表3-3 伝送速度と最大遅れ時間との関係（CAN標準フレーム使用時）

伝送速度	ビット時間	最大遅れ時間
125kbps	0.008ms	3ms
250kbps	0.004ms	2ms
500kbps	0.002ms	1.5ms

表3-4 伝送速度と最大遅れ時間との関係（CAN拡張フレーム使用時）

\*REV B以降より対応

伝送速度	ビット時間	最大遅れ時間
125kbps	0.008ms	3.3ms
250kbps	0.004ms	2.2ms
500kbps	0.002ms	1.6ms

### ■ ノード間伝送時間

DeviceNetまたはCAN機器間（ノード間）の伝送遅延は下式となります。なお、下式においてフレーム送出待ち時間とは、光アダプターがDeviceNetまたはCAN回線にフレームを送出する場合、すでに回線上にフレームが流れているため、そのフレームがなくなるまで待たされる時間を意味しています。

$$\text{ノード間伝達時間} = \text{光アダプターの遅れ時間} \times \text{光区間数} + \text{フレーム送出待ち時間}$$

ただし、通信周期に対し、回線上を流れるフレームの総時間が短い場合（通信待ち数が小さい場合）、フレーム送出待ち時間は無視できます。

### ■ 通信フレーム数（DeviceNetまたはCAN標準フレーム使用時）

一定周期で多数の通信フレームが流れる場合、光アダプターの処理能力により通信フレーム数に制限が発生します。通信フレーム数の制限から外れて使用した場合、フレーム伝達遅れまたは伝送漏れが発生する可能性があります。以下に、DeviceNetまたはCAN標準フレーム使用時の通信周期と許容通信フレーム数の関係式を示します。また、図3-2に通信周期と許容通信フレーム数（ワースト値）の関係を示します。

F: 許容通信フレーム数（ワースト値）

T: 通信周期（ms）

n: 光区間数

伝送速度125kbps、250kbps、500kbpsにおける許容通信フレーム数の計算式を①式にまとめます。

$$\left. \begin{array}{l} \text{伝送速度125kbpsのとき} \quad F = (T - 3 \times n) / 1.1704 \\ \text{伝送速度250kbpsのとき} \quad F = (T - 2 \times n) / 0.5852 \\ \text{伝送速度500kbpsのとき} \quad F = (T - 1.5 \times n) / 0.2926 \end{array} \right\} \text{-----①}$$

### 3 仕 様

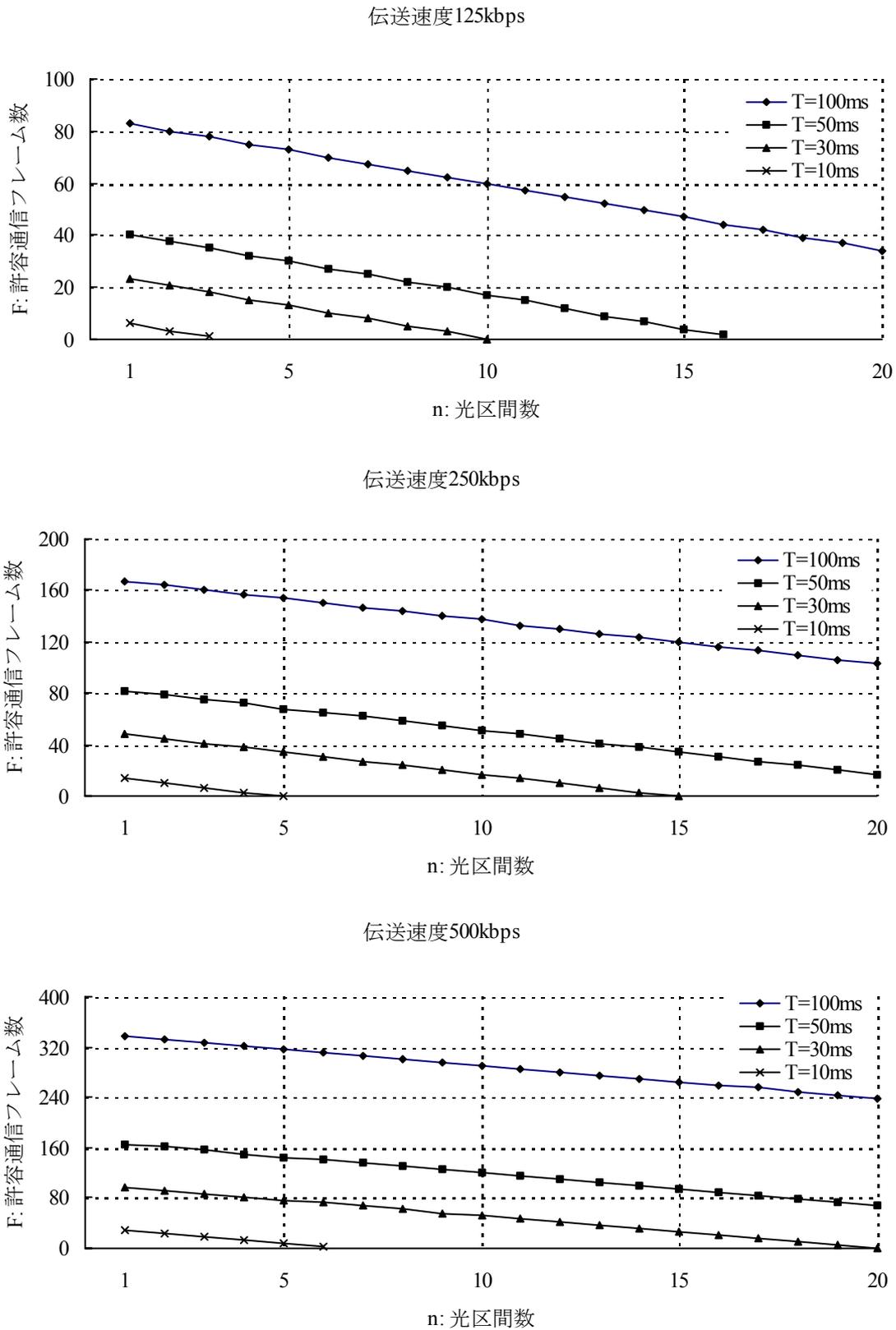


図3-2 CAN標準フレーム使用時の通信周期と許容通信フレーム数（ワースト値）の関係

## ■ 通信フレーム数（CAN拡張フレーム使用時） \*REV Bより対応

一定周期で多数の通信フレームが流れる場合、光アダプターの処理能力により通信フレーム数に制限が発生します。通信フレーム数の制限から外れて使用した場合、フレーム伝達遅れまたは伝送漏れが発生する可能性があります。以下に、CAN拡張フレーム使用時の通信周期と許容通信フレーム数の関係式を示します。また、図3-3に通信周期と許容通信フレーム数（ワースト値）の関係を示します。

F: 許容通信フレーム数（ワースト値）

T: 通信周期（ms）

n: 光区間数

伝送速度125kbps、250kbps、500kbpsにおける許容通信フレーム数の計算式を①式にまとめます。

$$\left. \begin{array}{ll} \text{伝送速度125kbpsのとき} & F = (T - 3 \times n) / 1.3781 \\ \text{伝送速度250kbpsのとき} & F = (T - 2 \times n) / 0.6890 \\ \text{伝送速度500kbpsのとき} & F = (T - 1.5 \times n) / 0.3445 \end{array} \right\} \text{-----①}$$

### 3 仕 様

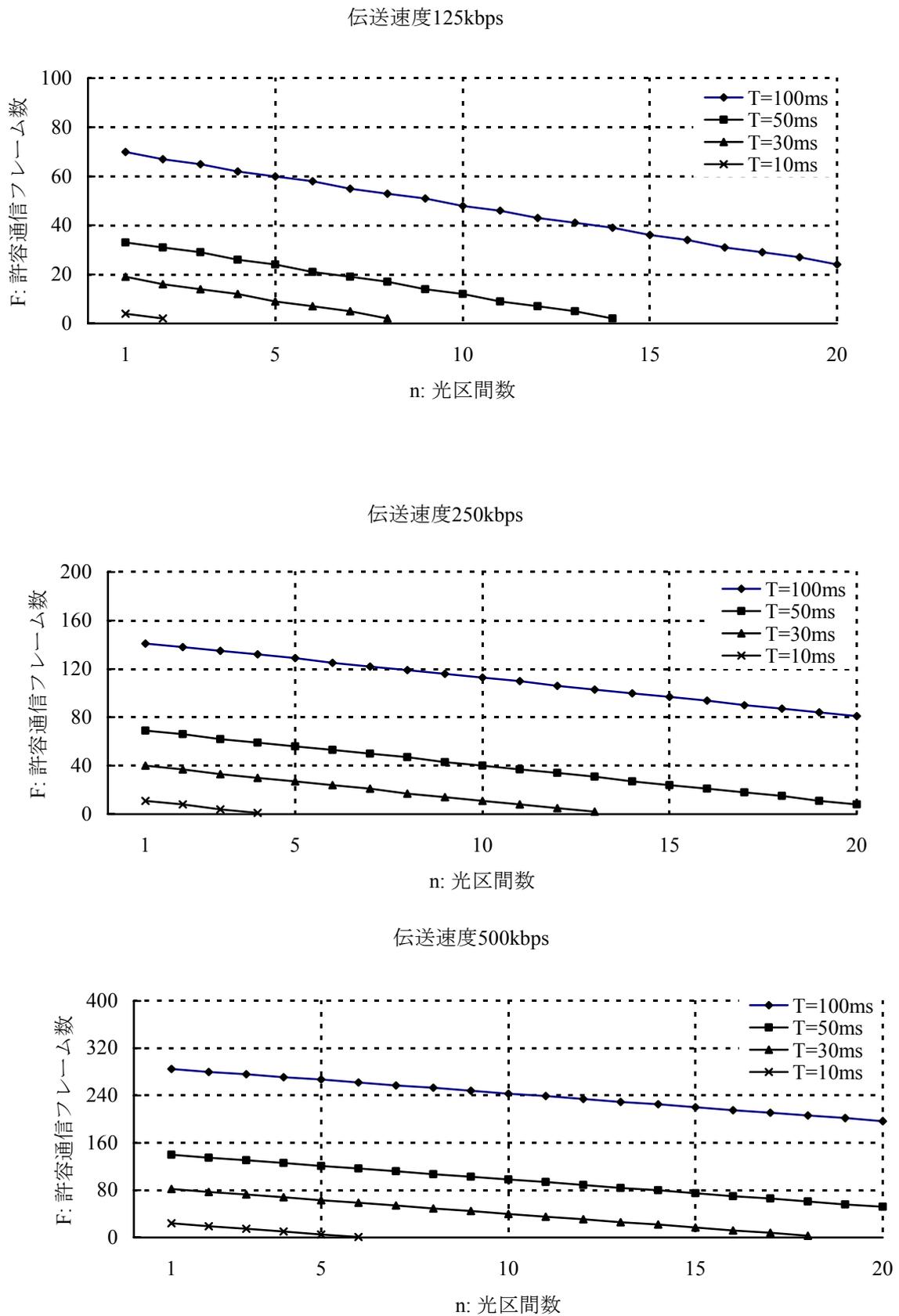


図3-3 CAN拡張フレーム使用時の通信周期と許容通信フレーム数（ワースト値）の関係

### 3. 1. 4 光複数区間時のシステム構成

光アダプターは下図のように最大光20区間を接続できます。

下図のDeviceNetケーブル長の制限は、光区間数とは関係なく独立しています（「6. 1. 4 ケーブル長の制限事項」を参照）。また、光ケーブル長の制限は各区間独立していて各区間で最長1kmです。

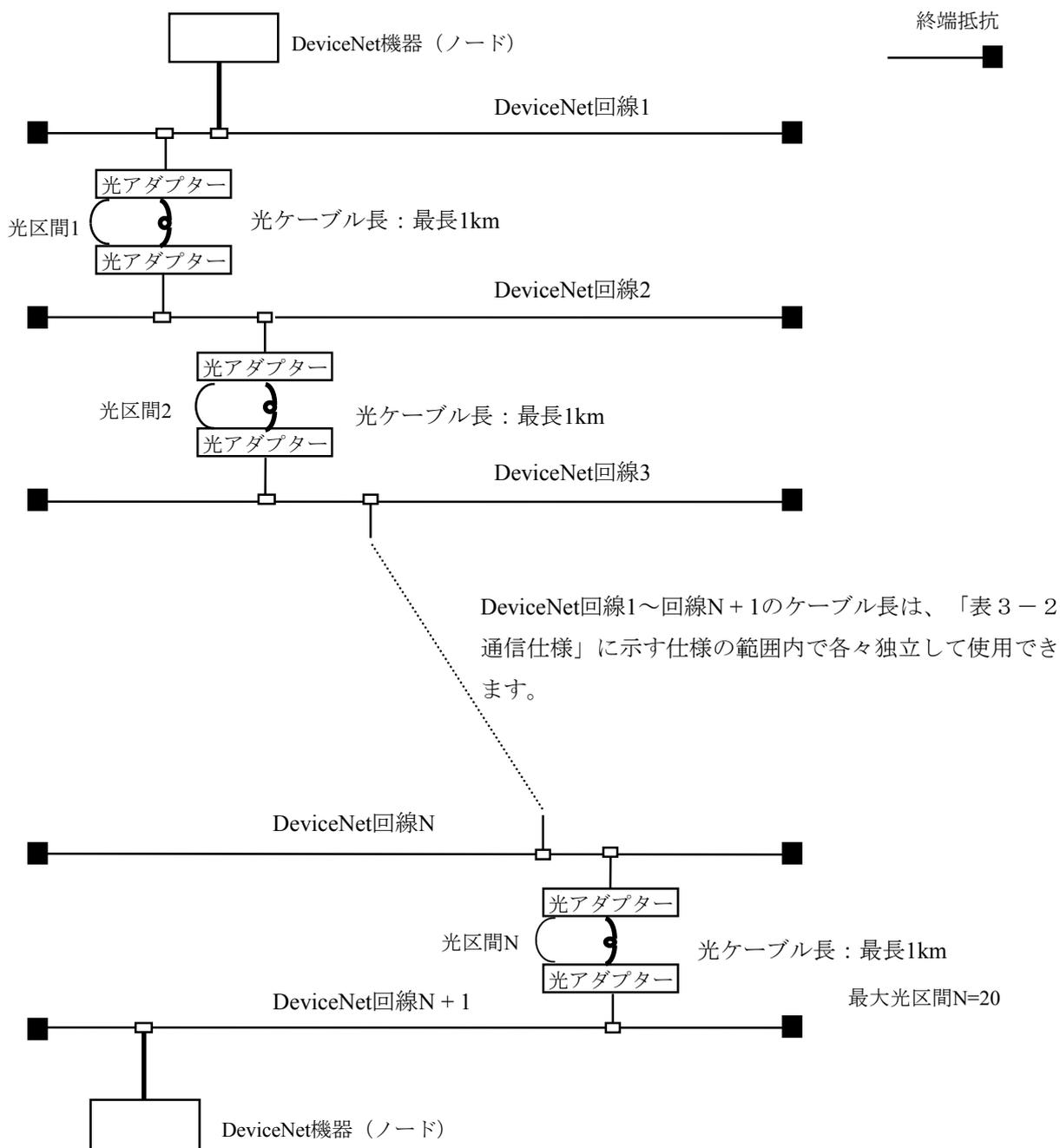


図 3 - 4 光複数区間時のシステム構成

### 3 仕 様

#### 3. 1. 5 光アダプターにおける注意事項

##### (1) MACID重複の検出

光アダプターを使用しているシステム構成においてMACIDを重複した場合、DeviceNet機器がMACIDの重複を検出できない場合があります。その際、光アダプターは頻繁にNETERR（バスオフ）を検出する可能性があります。

##### (2) 光ケーブル長

光ケーブル長は各光区間において最長1kmですが、端子等でケーブルを中継した場合、光が減衰し通信できなくなる可能性があります。光ケーブル長1km使用時は中継をしないようにしてください。1光区間内の総光ケーブル長1km未満で中継端子を使用するときは、下記計算式の損失余裕以下（中継端子のコネクター部の損失含む）の中継端子を使用してください。

<損失余裕計算式>

・損失余裕 = 7dB - 光ケーブルの総伝送損失

・光ケーブル長100m未満のとき

伝送損失 = 1.1dB

・100m ≤ 光ケーブル長 < 1km のとき

伝送損失 =  $(7 - 4 \times \log_{10} L) \times L$      L : 光ケーブル長 (km)

光ケーブル長200mのときは伝送損失 =  $(7 - 4 \times \log_{10} 0.2) \times 0.2 \approx 1.96\text{dB}$  となる

(例) 1光区間内において図3-5の構成で使用する場合



図3-5 1光区間内の光ケーブル構成例

図3-5においてL1 = 100m、L2 = 200m、L3 = 100mとすると、光ケーブルの総伝送損失は、  
L1の光ケーブル伝送損失+L2の光ケーブル伝送損失+L3の光ケーブル伝送損失  
= 1.1dB + 1.96dB + 1.1dB = 4.16dB となります。

このときの損失余裕は、

7dB - 4.16dB = 2.84dB となります。

したがって、図3-5の場合、中継1、2の損失の合計が2.84dB以下である中継端子を使用してください。

## 4 各部の名称と機能

## 4 各部の名称と機能

### 4.1 各部の名称と機能

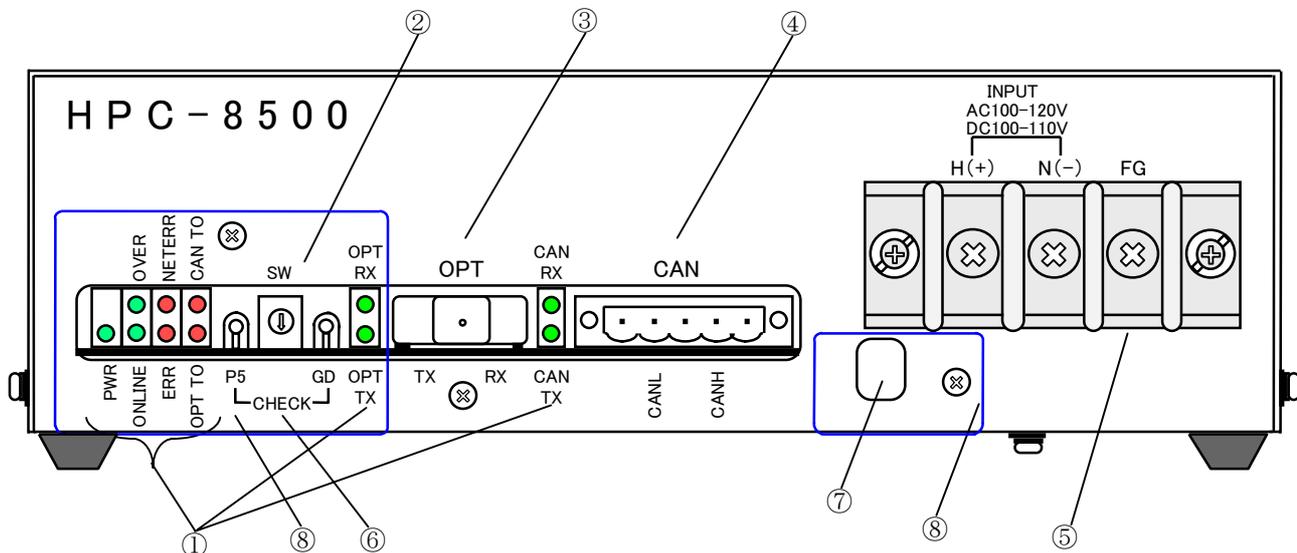


図4-1 光アダプター正面観

表4-1 各部機能

No.	項目	機能
①	LED各種（緑または赤）	光アダプターの状態を表示します。 (LEDの状態と内容は(1)を参照してください。)
②	ロータリースイッチ	DeviceNet伝送速度設定用ロータリースイッチ (設定内容は(2)を参照してください。)
③	OPT	光送受信用コネクタ
④	CAN	DeviceNet規定の5ピンコネクタです。内部給電方式のため電源ピンは機能しません。
⑤	TB端子	内部給電によるAC/DC100Vを給電するためのターミナル端子です。
⑥	CHECK端子	内部電圧(5V)チェック用端子です。サービス員用ですのでユーザーは使用しないでください。
⑦	電圧調整用穴	内部電圧(5V)調整用ボリュームの抵抗設定時に使用します。サービス員用ですのでユーザーは使用しないでください。
⑧	前面カバー	光アダプターケース前面の切口(LED部等)を塞ぐためのカバーです。カバーはM3×8のセムスねじ(ニッケルめっき)で固定しています。 ロータリースイッチ設定時、このカバーの取り付け/取り外しの際は、光ケーブル、電源ケーブルを外してからねじの取り付け/取り外しを実施してください。

(1) LEDの状態と内容を下表に示します。

表4-2 LED機能

名称	仕様	LED色	機能
PWR	電源ON	緑	電源ON状態を表示します。
OVER	受信バッファオーバーフロー表示	緑	光アダプターは、送信側DeviceNetの回線が他ノードにより占有されている場合に備えて、内部に400フレーム分のバッファを持っています。しかし、送信側の回線占有状態が継続し、400フレーム以上受信した場合、このバッファは満杯となりフレームの廃棄処理が発生します。このとき、このLEDを点灯させます。このような状態が継続した場合は点灯し続けます。
ONLINE	オンライン表示	緑	立ち上げ診断処理を正常に終了し、アダプター動作を開始すると点灯します。また、後述するT&Mが正常に動作している場合には点滅（0.5秒点灯、0.5秒消灯）します。（「7 保守」を参照）
NETERR	ネットワーク状態表示	赤	バスオフを検出した場合に点灯、正常に送信が完了すると消灯します。バスオフ状態が継続するような状況では点灯し続けることとなりますが、一時的な場合は一瞬の点灯となるため、点灯が認識できない可能性があります。
ERR	故障表示	赤	立ち上げ診断で異常を検出した場合、このLEDを点滅させ動作を停止します。点滅間隔は下記となります。 ROMSUM診断エラー：0.25秒点灯、0.25秒消灯 RAM Write/Read診断エラー：0.5秒点灯、0.5秒消灯 HCAN Write/Read診断エラー：1.0秒点灯、1.0秒消灯 また、T&M動作で異常（コンペアエラー、受信タイムアウト）となった場合は点灯します。
CAN TO	CAN側受信状態表示	赤	CAN側からの受信が1秒間なかった場合に1秒間点灯します。ただし、一度も受信していない場合は点灯しません。
OPT TO	OPT側受信状態表示	赤	OPT側からの受信が1秒間なかった場合に1秒間点灯します。ただし、一度も受信していない場合は点灯しません。
OPT RX	OPT側受信表示	緑	光パルス信号受信時に点灯します。
OPT TX	OPT側送信表示	緑	光パルス信号送信時に点灯します。
CAN RX	CAN側受信表示	緑	DeviceNet信号受信時に点灯します。
CAN TX	CAN側送信表示	緑	DeviceNet信号送信時に点灯します。

## 4 各部の名称と機能

(2) ロータリースイッチ設定内容を下表に示します。

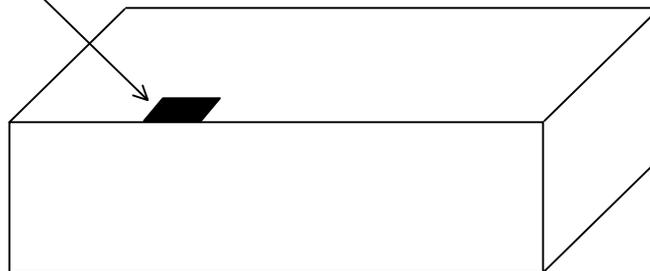
表 4-3 ロータリースイッチ設定

設定値	設定内容		設定値	設定内容
0	DeviceNetまたは	伝送速度：125kbps	8	将来用につき使用しないでください。
1	CAN標準フレー	伝送速度：250kbps	9	
2	ム使用時	伝送速度：500kbps	A	
3	将来用につき使用しないでください。		B	
4	CAN拡張フレー	伝送速度：125kbps	C	
5	ム使用時	伝送速度：250kbps	D	
6	*REV Bより対応	伝送速度：500kbps	E	保守用につき使用しないでください。
7	将来用につき使用しないでください。		F	T&Mモード

### 注意

ロータリースイッチ設定切り替え時、光アダプター前面カバー取り付けねじを外す際は必ず光ケーブルを外してから実施してください。

\*REV貼付場所



# 5 設 置

## 5 設 置

### 5.1 取り付け間隔

光アダプターを正しく動作させるため、筐体の上下に吸排気口を設け、筐体と光アダプターは、以下に示す間隔を空けて取り付けてください。光アダプターは、下図 (A) ~ (C) 取り付け時は最良の放熱効果が得られるように設計されています。

(B)、(C) 固定に使用する取り付け金具については「5.3 光アダプターの固定方法」を参照してください。

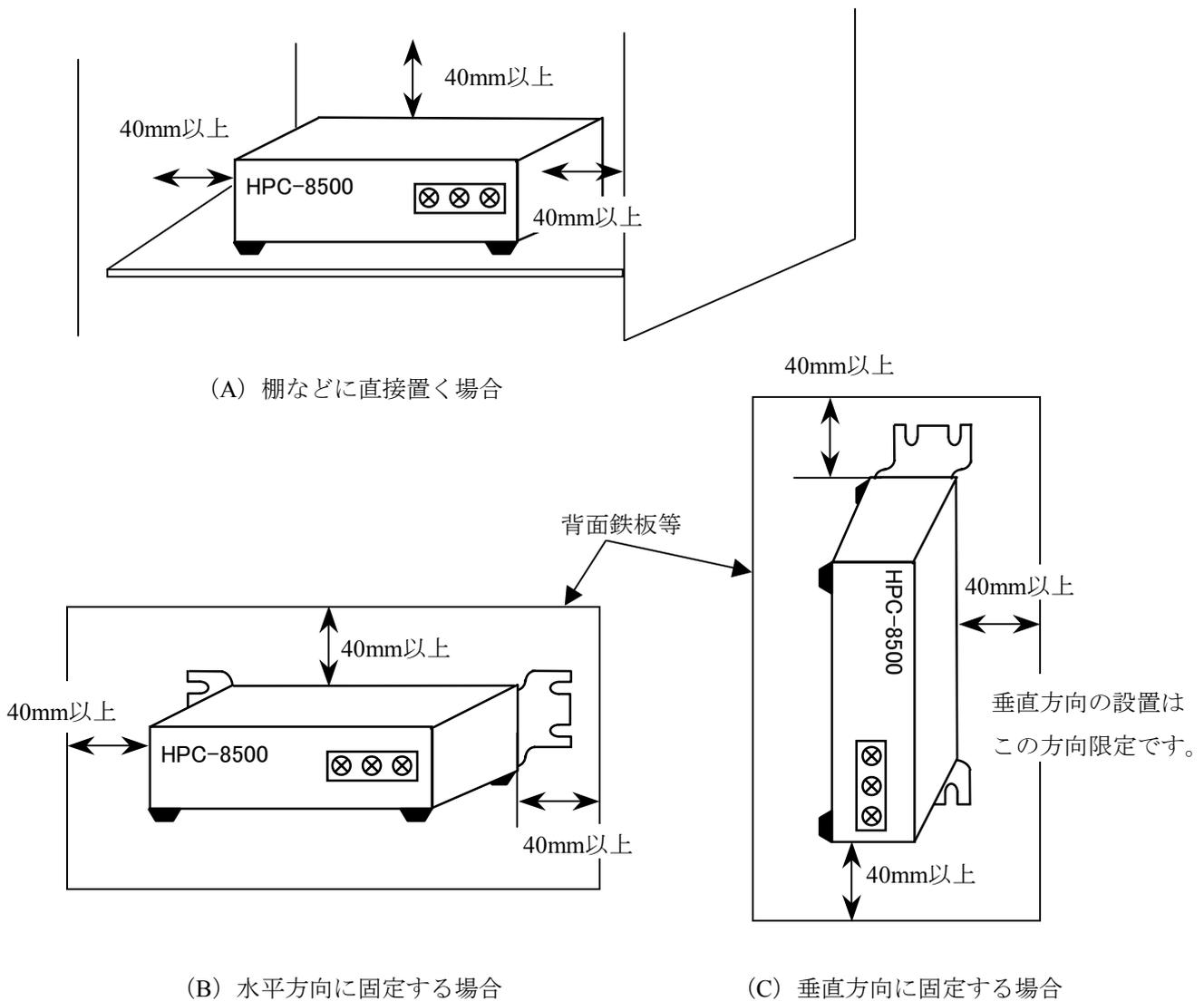


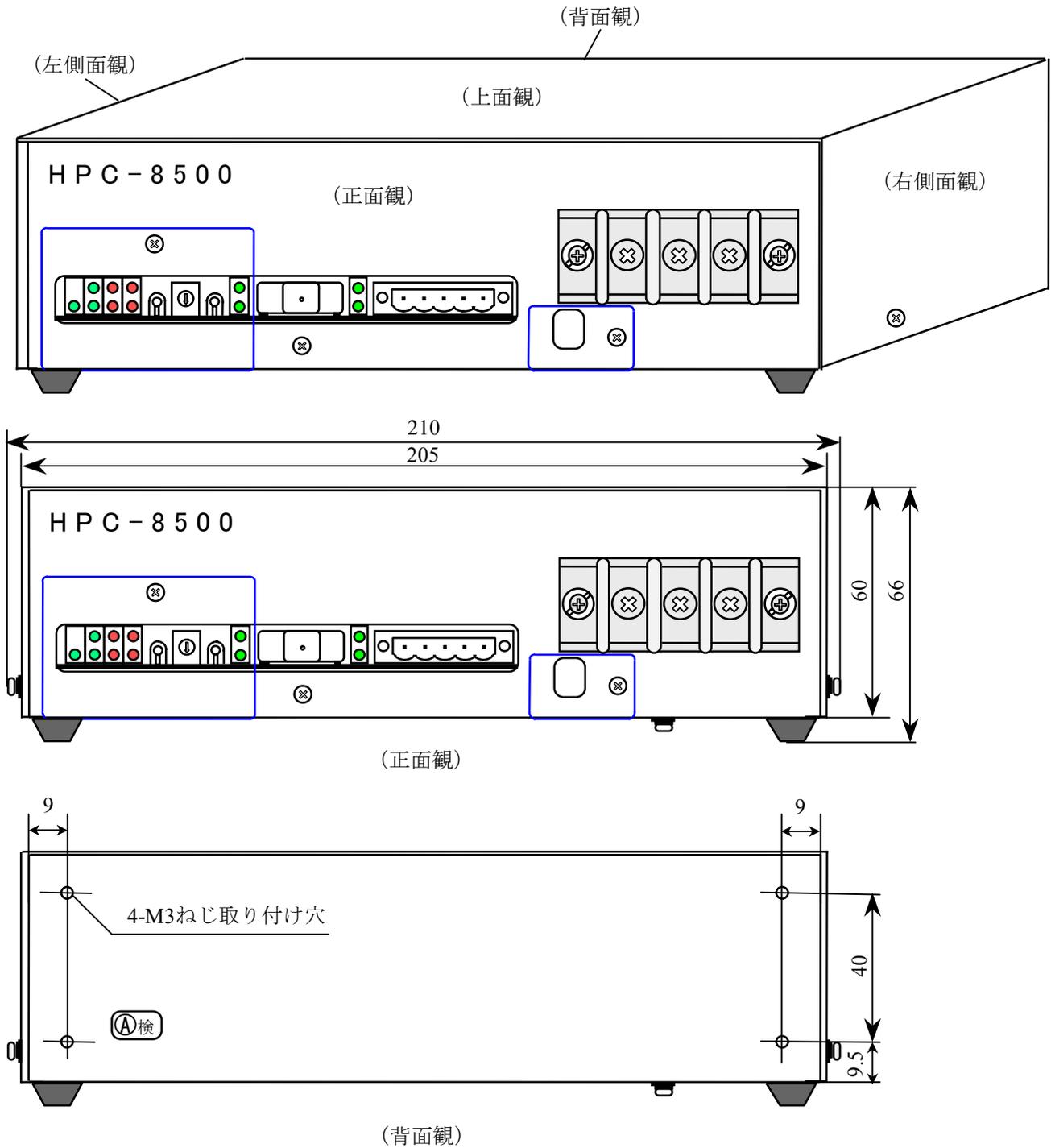
図5-1 光アダプター取り付け

 注 意

- 高温のため、装置が故障する恐れがあります。また、隣接装置からの電磁波妨害により、装置が誤動作する恐れがあります。放熱と電磁波軽減のため、隣接する光アダプター間および光アダプターと他の装置間は指定の間隔を空けてください。
- 高温のため、装置が故障する恐れがあります。光アダプターは指定外の取り付けをしないでください。温度上昇により故障または部品の劣化の原因になります。
- 実装後、試運転中に光アダプターの周囲温度を測定し、温度が仕様範囲内にあるか確認してください。指定の間隔がとれないまたは温度が高い場合は、冷却ファンを実装し、強制冷却をしてください。

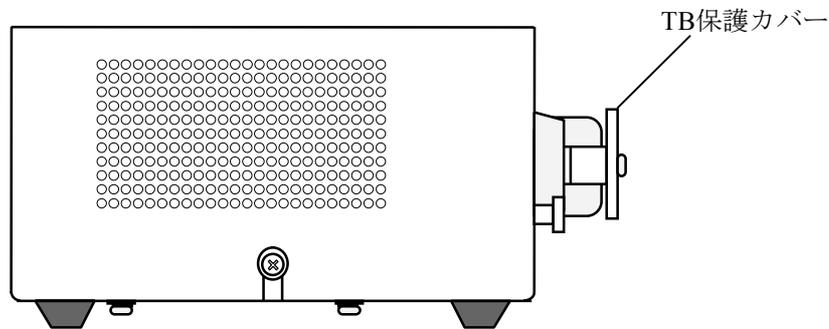
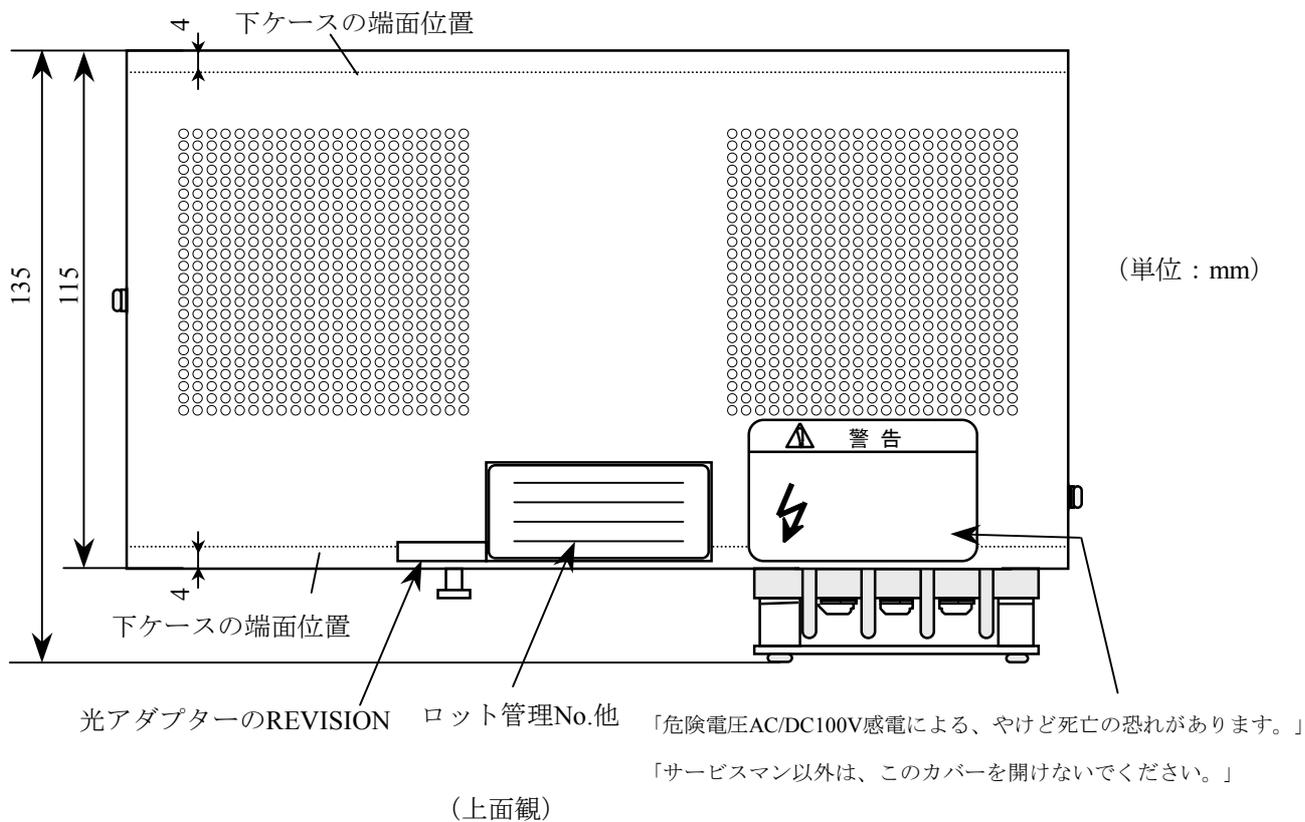
# 5 設 置

## 5.2 外形寸法

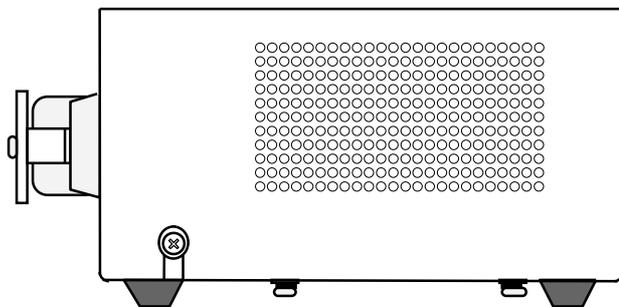


(単位 : mm)

図 5 - 2 外形寸法1



(左側面観)

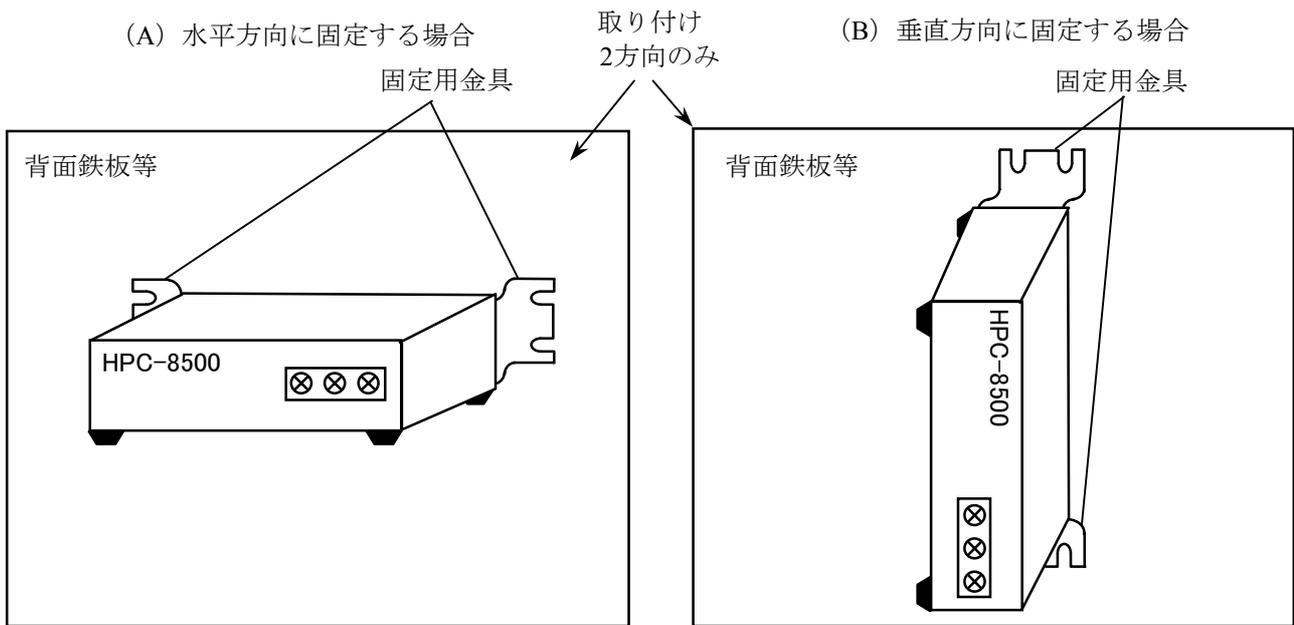


(右側面観)

図 5 - 3 外形寸法2

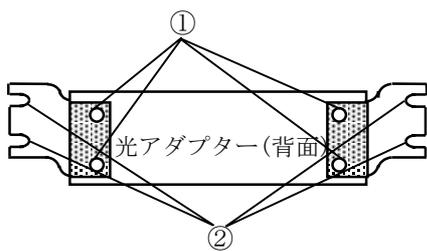
5.3 光アダプターの固定方法

光アダプターは、棚などに直接置くか、または下図の2方向で取り付け固定してください。固定する場合、下図の2方向以外での取り付けはしないでください。図5-5に推奨固定用金具の寸法を示します。

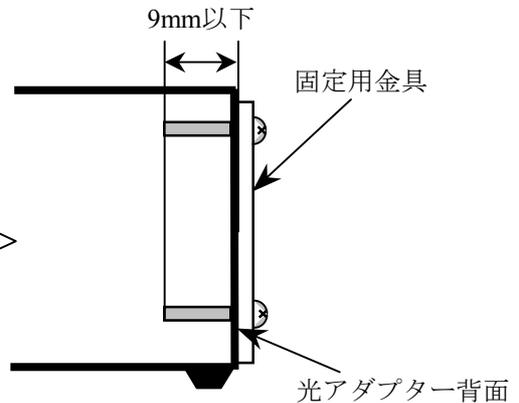


固定用金具による取り付け例

- ① 光アダプターの背面に固定用金具をM3ねじ4本で取り付けます。

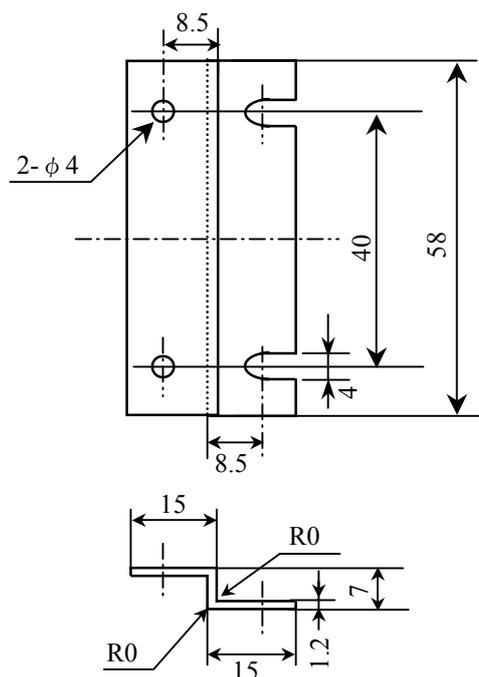


- ② 固定用金具の凹み4箇所にて背面鉄板に光アダプターを固定します。
- ③ 固定用金具はユーザーが準備してください。



(注) 光アダプター背面にねじを取り付ける際は、光アダプター表面からねじ先端まで9mm以下としてください。

図5-4 光アダプター固定方法



(単位：mm)

図 5 - 5 推奨固定用金具の寸法

### ⚠ 危 険

ケーブルの取り外し／取り付けは、電源を切った状態で行ってください。  
電源を入れたままケーブルの取り外し／取り付けを行い、誤って電源端子に触れると高電圧のため感電する恐れがあります。また、短絡やノイズにより装置が破損する恐れがあります。

### ⚠ 注 意

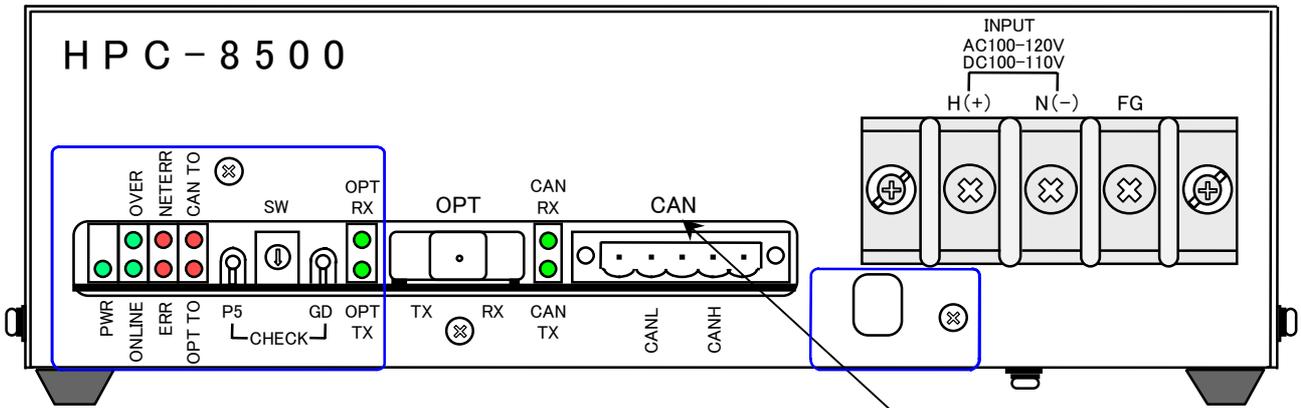
- 静電気により光アダプターが破損する恐れがあります。各種設定スイッチの設定、ケーブルの取り付け／取り外し、コネクタの抜き差しなどは、人体の静電気を放電してから行ってください。
- 光アダプターが破損する恐れがあります。光アダプターの取り付け、取り外し、または配線を行うときは、以下の点に注意してください。
  - ・ 指定外の取り付けねじは使用しないでください。
  - ・ TB配線時は配線先を間違えないように注意してください。
  - ・ 雷対策を行う場合はサージアブソーバーを外側に取り付けてください。

<このページは余白です>

# 6 配 線

6. 1 DeviceNet配線

6. 1. 1 インターフェイス信号と配線方法



光アダプター シルク	信号	
	略 称	名 称
(未使用)	V-	電源線 (GND)
CANL	CAN-L	信号線 (L側)
(未使用)	SHD	シールド (ドレイン)
CANH	CAN-H	信号線 (H側)
(未使用)	V+	電源線 (+24V)

DeviceNet接続用  
コネクタ

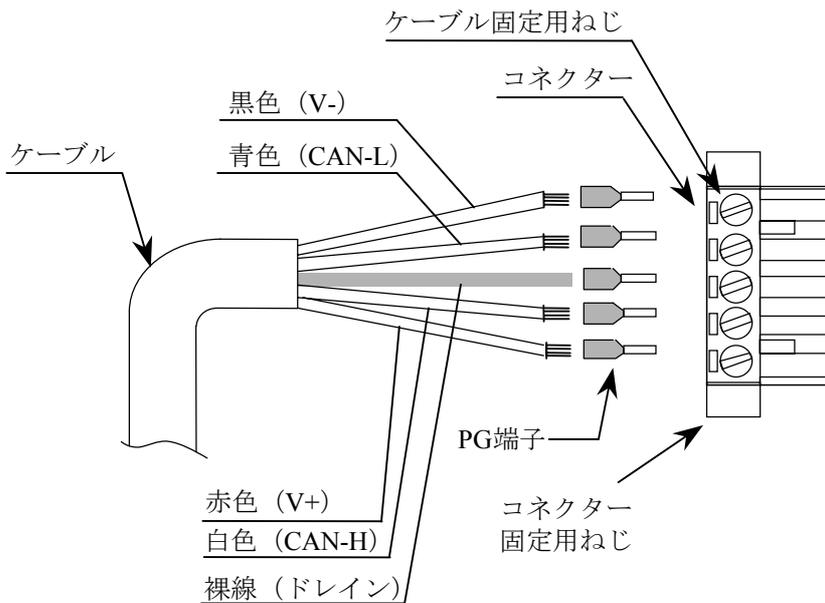


図 6 - 1 光アダプター配線

図6-1のように、ケーブル（「6.1.4 ケーブル長の制限事項」を参照）にPG端子を圧着します。次に、コネクタの向きに注意しながら電源線、信号線、ドレインをコネクタの穴に差し込み、ケーブル固定用のねじで、各線をしっかり締め付けてください（締め付けトルク約 $0.5\pm 0.1\text{N}\cdot\text{m}$ ）。

コネクタにケーブルを接続したら、コネクタを光アダプタのコネクタの向きに合わせてしっかり差し込んでコネクタ固定用ねじを締め付けてください。

 注 意

- ケーブルをコネクタへ接続するときは、光アダプタの電源、接続されているすべてのDeviceNet対応機器、通信電源がOFFの状態で行ってください。
- 光アダプタは、通信電源を個別給電（自己給電）していますので、外部から給電する必要はありません。なお、図6-1のように電源線を接続していても問題ありません。
- 定期的（3~6箇月ごと）にコネクタ固定用ねじの緩みを確認し、緩みのないように締め付けてください。

## 6. 1. 2 ハードウェア構成

DeviceNetのハードウェア構成例を以下に示します。DeviceNetでは、ネットワークに接続される制御デバイスをノードと呼び、光アダプターもこのノードの1つです。ノードは、外部からの情報を入出力するスレーブと、スレーブを管理・取り纏めをするマスターに分類できます。

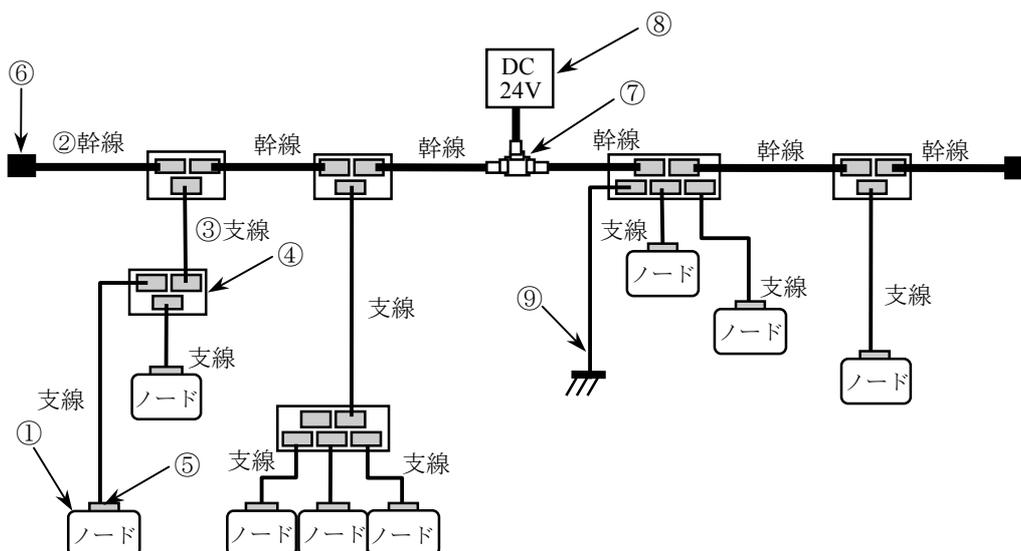


図 6-2 ネットワーク構成

DeviceNetのネットワーク構成には、以下のようなものがあります。

## ① ノード

DeviceNetに接続されるノードは、光アダプター外部からの情報を入出力するスレーブと、各スレーブの管理・取り纏めをするマスターに分類できます。ネットワーク上では、マスターとスレーブの接続位置に制約はなく、自由に接続位置を決めることができます。

## ②③ 幹線・支線

ネットワークに接続される通信ケーブルは、幹線と支線に分類できます。幹線とは、何本かケーブルを接続し、その両端に終端抵抗を取り付けたケーブルを指します。また、幹線から分岐したケーブルは支線となり、支線から分岐したケーブルも支線となります。各ノードは支線に接続されます。通信ケーブルには、専用の5線通信ケーブル（太ケーブル、細ケーブル）を使用します。

## ④ T分岐タップ

DeviceNetでは、T分岐タップを使用することにより、幹線と支線を接続します。T分岐タップを使用することにより、支線から支線を分岐してノードを接続することもできます。また、T分岐タップを使用する接続方法以外には、TB（Terminal Block）を使用する方法もあります。

## ⑤ コネクタ

通信ケーブルとノードおよびT分岐タップを接続するコネクタには、オープン型コネクタと密閉型コネクタがあります。光アダプタおよび推奨するT分岐タップと接続するコネクタはオープン型コネクタです。

## ⑥ 終端抵抗

DeviceNetでは、幹線の両端に必ず1つずつ終端抵抗 ( $121\Omega \pm 1\%$ ) を取り付けてください。取り付け方法は色々ありますが、TBとTB接続用の終端抵抗の使用を推奨します。

## ⑦⑧ 電源用タップ通信電源

DeviceNetで通信するためには、通信電源を電源用タップを介して接続し、通信ケーブルを通じてネットワークに接続された各ノードに電源を供給してください。また、T分岐タップおよびTBを使用して接続することもできます。DeviceNetで使用する通信電源電圧はDC24Vです。

## ⑨ ネットワーク接地

通信ケーブルのシールドアースは、グラウンドループができないように、ネットワークの中央近辺1箇所だけで接地してください。接地方法にはタップから引き出して接地、TBから引き出して接地などがありますが、この構成例ではT分岐タップから引き出して接地する方法を示します。

DeviceNet制御機構を構築する際のノード以外の推奨構成部品を以下に示します。表6-1のNo.は構成品のNo.と対応しています。

TBを使用する場合は、下記以外にもTBおよびTB使用ねじと通信ケーブルに適合した圧着端子が必要です。

表6-1 構成部品

No.	品名	仕様	推奨品	
			型式	メーカー
②	太ケーブル	5線式通信ケーブル	UL20276-PSX (*) 1P × 18AWG + 1P × 14AWG	日立電線 (株)
③	細ケーブル	5線式通信ケーブル	UL20276-PSX (*) 1P × 24AWG + 1P × 22AWG	日立電線 (株)
④	T分岐タップ	オープン型T分岐	DCN1-1C	オムロン (株)
		オープン型3分岐	DCN1-3C	
⑤	コネクタ	オープン型	MSTBT2.5/5-STF-5.08-AU	フェニックス・コンタクト (株)
	PG端子	コネクタ、太ケーブル (信号) 接続用	A1-6	
	PG端子	コネクタ、太ケーブル (電源) 接続用	A2.5-7	
	PG端子	コネクタ、細ケーブル接続用	VPC-0.5-F8	日本圧着端子製造 (株)
⑥	終端抵抗	TB取り付け用	MFB120ΩCT1	多摩電気工業 (株)
⑦	電源用タップ	電流逆流防止機能、接地端子付き	1485T-P2T5-T5	ロクウエルオートメーションジャパン (株)
⑧	通信電源	DC24V	S82J-5524	オムロン (株)

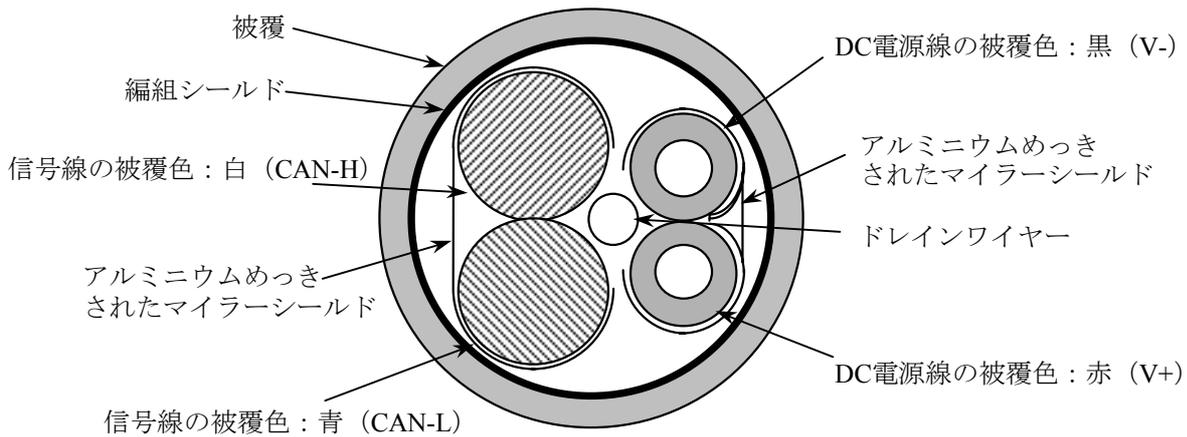
(\*) ケーブル長は別途指定します。

## 6 配 線

### 6. 1. 3 構成品

#### (1) 通信ケーブル

DeviceNetの規格に準拠した専用の5線通信ケーブルの物理構成を以下に示します。通信ケーブルには、太ケーブル（THICKケーブル）と細ケーブル（THINケーブル）の2種類があります。太ケーブルと細ケーブルの物理構造は同じです。



ケーブルの種類	外径寸法 (mm)
太ケーブル	11.2~12.1
細ケーブル	6.9

図6-3 ケーブル断面

太ケーブルは、硬くて折り曲げに対しても強く、信号の減衰も少ないため、比較的長距離の通信に適しています。通常、太ケーブルは、長さが必要となる幹線として使用されます。

太ケーブルに対して、細ケーブルは柔らかくて折り曲げやすい反面、信号が減衰しやすく、長距離の通信には適していません。通常は支線として使用しますが、小規模のネットワーク構築の際には、短距離の幹線として使用することもできます。

以下に示しますように、光アダプターに接続する通信ケーブルは曲げ禁止長を5cm以上取り、曲げ半径は太ケーブルで25cm、細ケーブルで15cm以上にしてください。

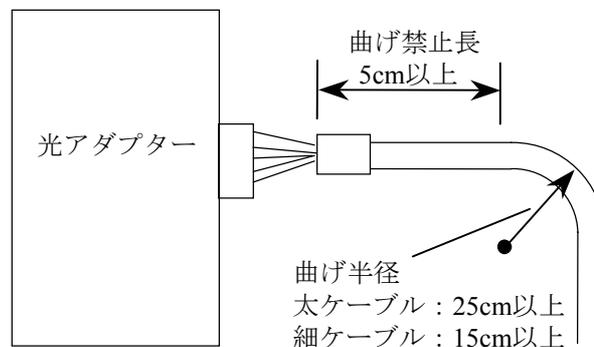


図6-4 ケーブル曲げ半径

 注 意

- 通信ケーブル、電源線、動力線はケーブル種別ごとに離して配線してください。特に、インバーターやモーター、電力調節器などの動力線とは300mm以上離して配線してください。また、通信ケーブルと動力線の配線は、配管やダクトを別にしてください。
- 通信ケーブルには、DeviceNetの仕様に準拠した専用の5線通信ケーブルを使用してください。指定外のケーブルは使用しないでください。
- 通信ケーブルは、障害発生時、移設時などに再接続することを考慮して、長さには十分なゆとりを持たせてください。
- 何本かの通信ケーブルを束ねる際には、束ねた後にケーブルが動かせるようにゆとりをもって束ねてください。きつく束ねると、ケーブルを移動させるときに圧力、張力がかかり、断線する恐れがあります。
- 通信ケーブルを過度に引っ張らないでください。コネクタの抜けや断線の原因になります。
- 通信ケーブルに重い物を載せないでください。断線の恐れがあります。

### (2) コネクタ

通信ケーブルとノード、通信ケーブルと分岐タップを接続する際には、着脱できるコネクタを使用します。DeviceNetには、密閉型、オープン型の2種類のコネクタがあります。光アダプタおよび推奨T分岐タップを接続するのは、オープン型コネクタであり、推奨するのはプラグ接続スクリューコネクタです。

プラグ接続スクリューコネクタを使用して通信ケーブルを接続すると、ノードを取り外す際にネットワークを分断する必要がありません。

オープン型コネクタの外観、配線色、およびピン配列を以下に示します。

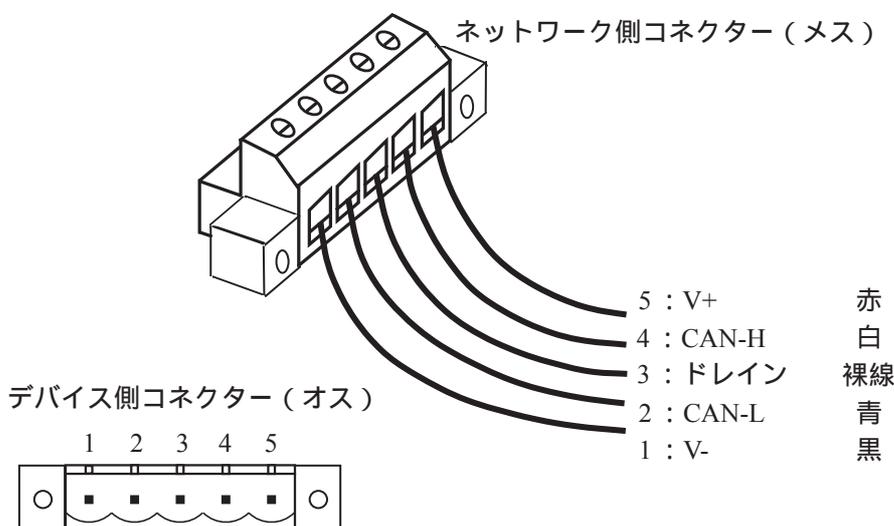


図 6 - 5 コネクタ配線

### ⚠ 注 意

- プラグ接続スクリューコネクタを通信ケーブルと接続するときには、必ずPG端子を使用してください。PG端子を使用しないとケーブルが断線したり、ケーブルが抜ける恐れがあります。
- オープンコネクタに張力がかからないように、通信ケーブルは長さゆとりをもって接続してください。通信中にコネクタまたはケーブルが抜ける恐れがあります。
- ユーザーが準備する光アダプタ以外のノードの接続はオープン型コネクタとは限りません。準備した各ノードのマニュアルに従い、通信ケーブルと接続してください。
- コネクタの信号線、電源線、ドレインの接続位置は間違えないようにしてください。また、太ケーブルの場合は電源線とそれ以外の線で推奨PG端子が違うので間違えないように接続してください。

## (3) T分岐タップ

通信ケーブルの幹線と支線の分岐、および支線と支線の分岐にはT分岐タップを使用します。

DeviceNetには、密閉型タップとオープン型タップがありますが、推奨品はオープン型タップです。また、T分岐タップには1分岐タイプと3分岐タイプがありますが、コネクタの接続方法は同じです。以下にオープン型のT分岐タップを示します。

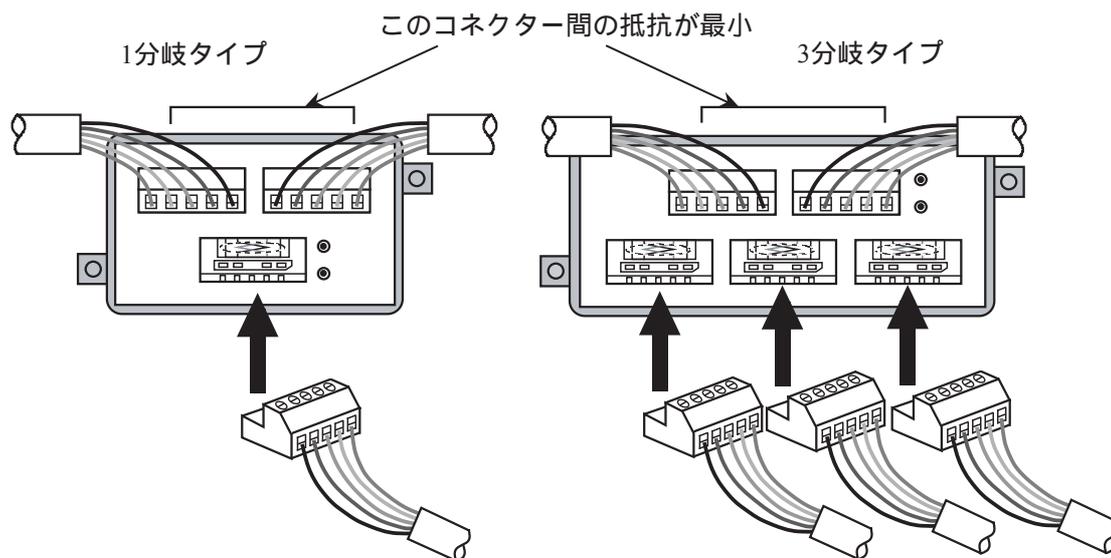


図6-6 分岐タップによる分岐

T分岐タップの各コネクタ間には抵抗があります。上記のコネクタ間の抵抗は最も小さくなっているため、支線の分岐でT分岐タップを使用する場合は、最も長くなる支線がこのコネクタに接続することを推奨します。

**注意**

T分岐タップには固定用のねじ穴が備えられています。通信ケーブル接続後は、ねじを使用して分岐タップを確実に固定してください。

通信ケーブルは、T分岐タップを使用する以外に、TBを使用して分岐することもできます。TBが使用しているねじに適合した圧着端子をケーブルの各電線に取り付けてTBに接続します。以下に接続例を示します。

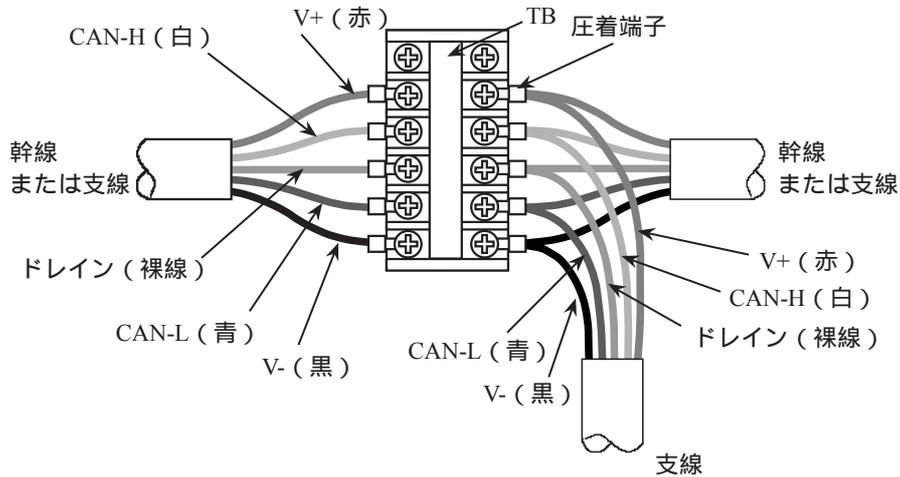


図 6 - 7 TBによる分岐

**注意**

TBを使用して分岐すると、1つの端子に2本の線を接続する必要があります。この場合は、2つの圧着端子の裏側平面同士を合わせるように取り付けてください。表と表、表と裏を合わせて取り付けると、2つの圧着端子がきちんと接触しないため、通信に異常が発生する恐れがあります。

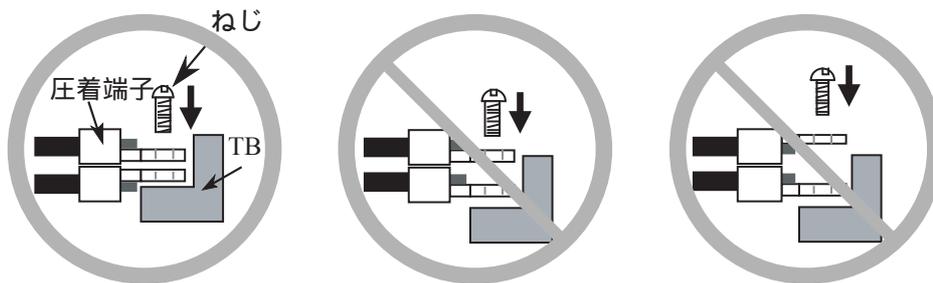


図 6 - 8 圧着端子のねじ止め方法

## (4) 終端抵抗

DeviceNetでは幹線の両側に必ず終端抵抗を接続します。終端抵抗の仕様は下記のとおりです。

終端抵抗の仕様

抵抗値 : 121Ω

許容誤差 : ±1%

許容損失 : 1/4W

種類 : 金属皮膜

幹線への終端抵抗の接続方法は色々考えられますが、TBを使用して接続する方法を推奨します。TBに終端抵抗を接続する場合は、終端抵抗のリードにTBに適合した圧着端子を半田付けし、テフロンチューブなどで処理した後に接続してください。終端抵抗に向きはありませんが、必ず信号線（CAN-H, CAN-L）に対応する端子間に接続してください。

接続例を以下に示します。

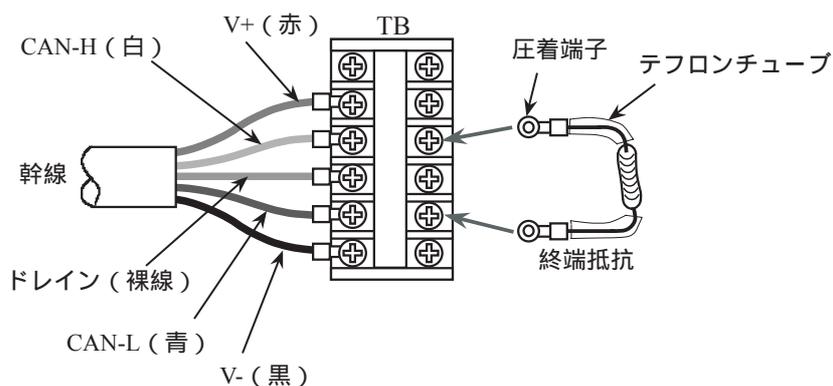


図 6 - 9 終端抵抗の接続方法

**⚠ 注意**

終端抵抗をTBに接続する際は、必ず信号線（CAN-H, CAN-L）に対応する端子間に接続してください。異なる端子に接続すると、正常に通信できない恐れがあります。

(5) 電源用タップおよび通信電源

DeviceNetでは、通信用電源をケーブルから供給するため、各ノードは個別に通信用電源を持つ必要がありません。このため定格24Vの通信用電源を通信ケーブルの幹線に接続してください。しかし、光アダプターは内部に通信用電源を持っているためネットワークからの電源は使用していません（必要ありません）。ただし、ネットワーク電源を必要とする他ノードが接続されている場合には、通信用電源を接続してください。

接続する方法としては、専用の電源用タップを使用する方法とTBにより接続する方法があります。また、消費電流が3A以下の場合にはT分岐タップを使用して接続することもできます。

DeviceNetでは、1つのネットワークに1つの通信用電源を基本としていますが、6.1.5項の検討により1つの通信用電源で供給しきれなく複数の通信用電源を使用する場合は、電源システムを分離しなければなりません。具体的には電源線（V+）を切り離すことにより分離され、切り離す手段としては電源用タップを使用する方法とTBにより切り離す方法があります。

電源用タップおよびTBによる接続方法および電源の分離方法を以下に示します。

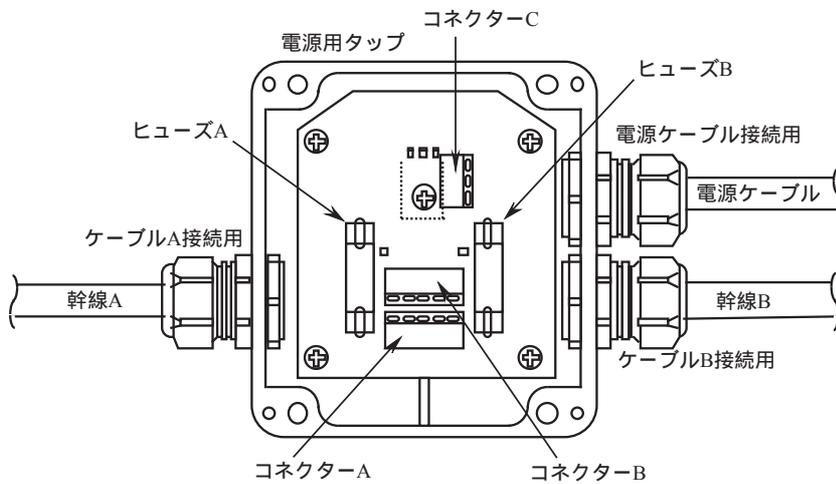


図6-10 電源用タップによる接続方法

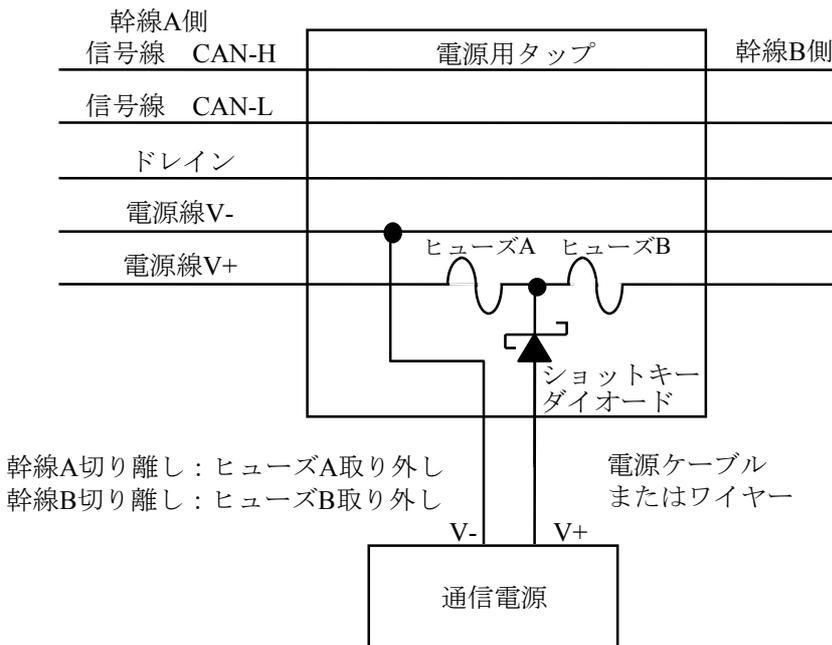


図6-11 電源用タップによる分離方法

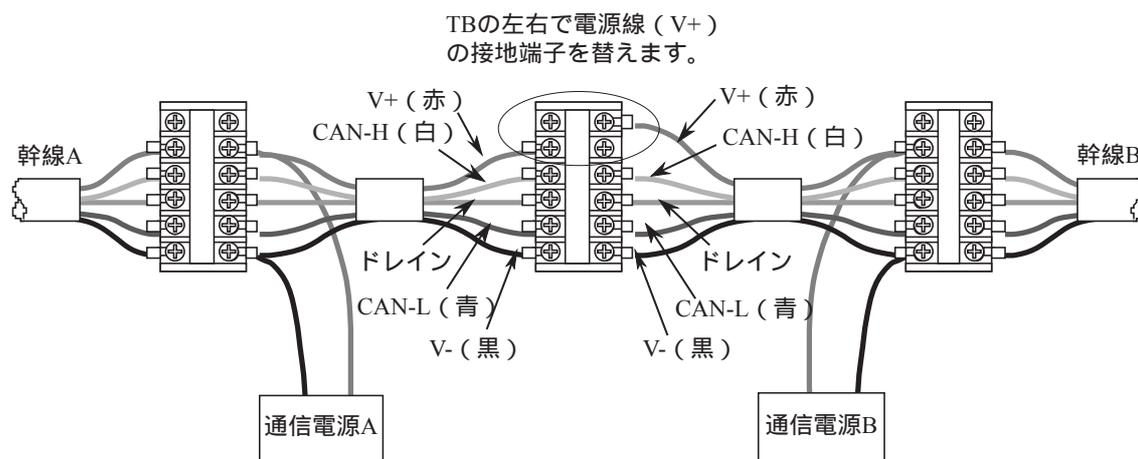


図 6 - 12 TBによる接続および分離方法

DeviceNetの規格に準拠した通信電源の仕様を以下に示します。

表 6 - 2 通信電源仕様

項 目	仕 様
初期の電源設定値	DC24V±1% (23.76~24.24V)
最大定格	出力電流 16A以下
電圧変動	最大0.3%
負荷変動	最大0.3%
周囲温度の影響	最大0.03%/℃
入力電圧の範囲	120V±10% 230V±10% (必要な場合) または95~250Vの範囲で自動切り替え
入力周波数の範囲	48~62Hz
出力リップル	250mVp-p
負荷静電容量	最大7000 μF
周囲温度	動作時: 0~60℃ 非動作時: -40~85℃
突入出力電流の制限	65A未満
過電圧に対する保護	あり (指定値なし)
過電流に対する保護	あり (最大電流125%)
電源投入時間	最終出力電圧の5%値までに250ms
起動時のオーバーシュート	最大0.2%
絶縁	出力とAC電源の間および出力と筐体接地の間
準拠	必須: UL 推奨: FCC Class B, CSA, TUV, VDE
周囲湿度	5~95% (結露しないこと)
サージ電流容量	10%の予備容量

**注意**

通信電源は必ず過電圧、過電流の保護機能があるものを使用してください。

**強制**

- 配線を十分に確認した後に通电してください。
- 通信電源の1次側には、ラインフィルターを挿入してください。

(6) ネットワークの接地

ネットワークを接地しないと、静電気放出や外部電源ノイズにより誤動作、故障の原因になります。このため、DeviceNetでは1点接地により接地をします。複数箇所では接地をすると、グラウンドがループする可能性があるためです。また、ネットワークの接地位置はできるだけネットワークの中央付近にする必要があり、接地はD種接地としてください。

幹線のシールドと接続されているドレインを、T分岐タップまたはTBなどで単線、より線、編組の銅芯線で引き出して良好なアース、あるいは建物の接地部分に接続してください。T分岐タップ、TBからの接地線の引き出し方法を以下に示します。

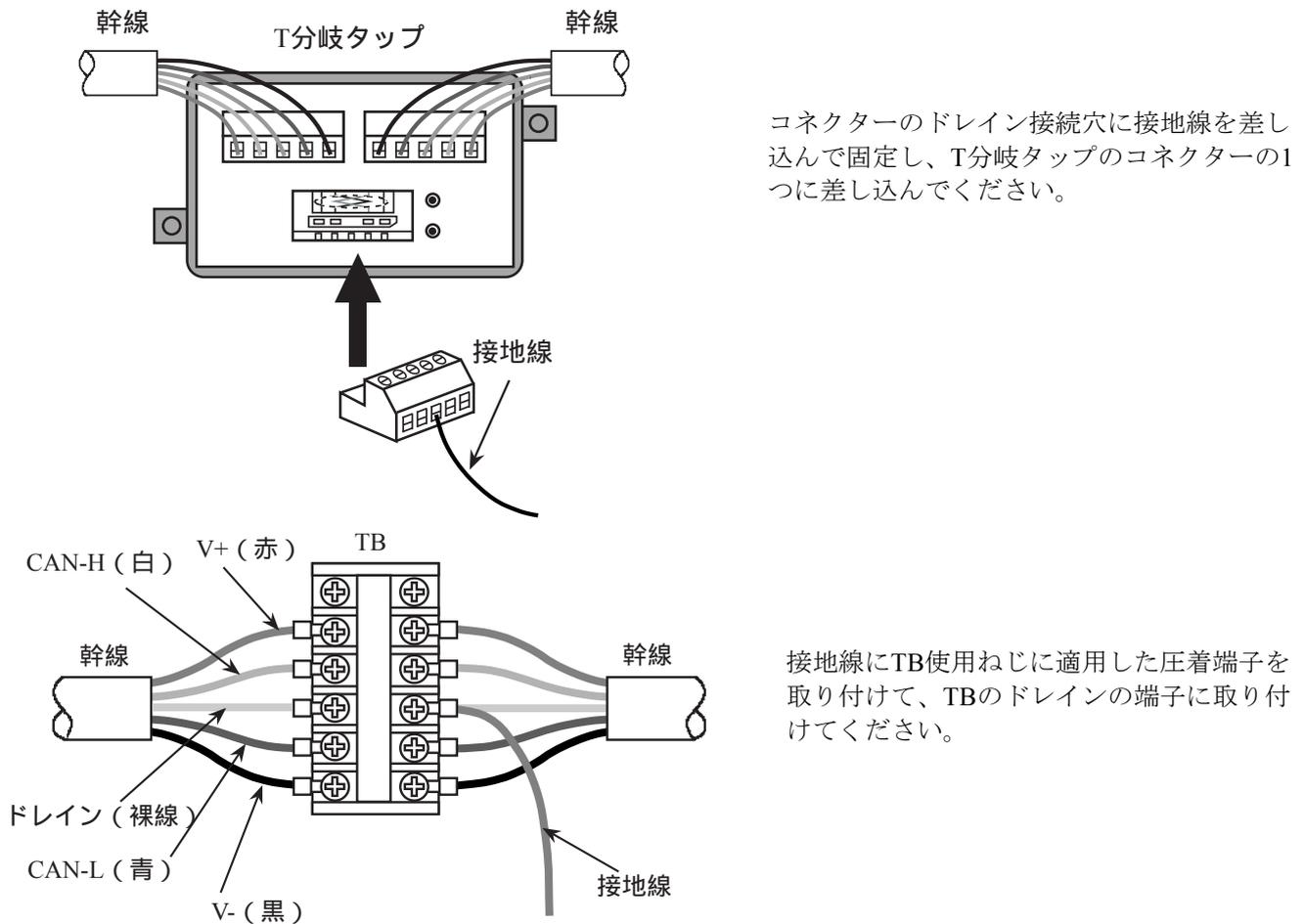


図6-13 ネットワークの接地方法

また、これ以外にネットワークの中央近辺に接続されたノードまたは端子台から接地する方法もあります。この場合、光アダプターに接続される通信ケーブルのドレイン端子は接地されていませんので、以下に示すようにケーブルの編組シールドを引き出して、M3ねじ用の圧着端子を取り付けてD種接地以上で接地してください。なお、この場合にネットワークの接地点は光アダプターの接地点と分離してください。

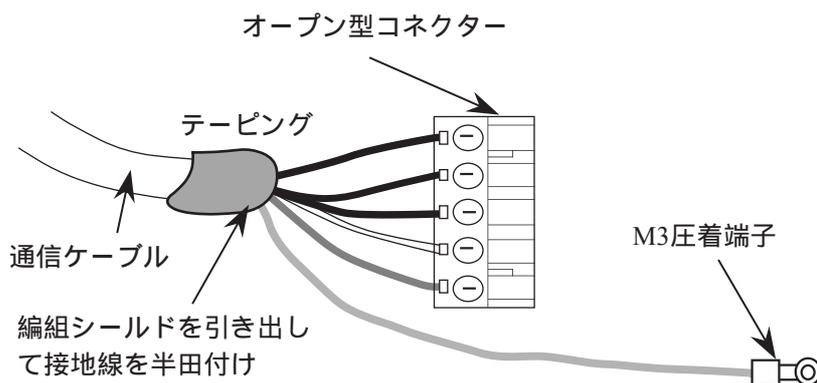


図6-14 シールド線の引き出し方法

### 禁止

- オープン型コネクタのドレイン端子に以下に示すように2本の電線を固定して、接地線を引き出さないでください。

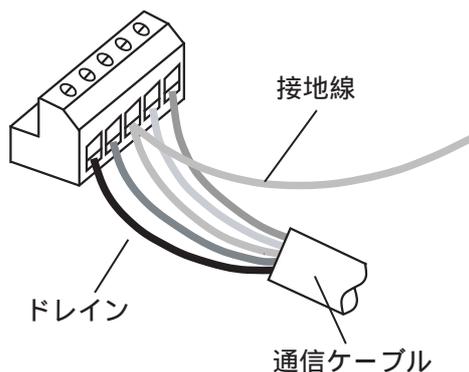


図6-15 シールド線の引き出し禁止例

- 通信ケーブルと動力線と一緒に接地しないでください。一緒に接地すると接地線を通してノイズが通信ケーブルに誘導する恐れがあります。

6. 1. 4 ケーブル長の制限事項

DeviceNetのケーブル長の制限事項について以下に示します。ネットワークを構築するときには、必ずこの制限事項を満足させてください。

(1) ネットワーク最大長

ネットワーク最大長とは、最も離れたノード間の距離または終端抵抗間の距離の、長い方の距離のことです。ネットワーク最大長は、幹線を構成するケーブルの種類とネットワークの転送速度に依存します。その関係は、以下を参照してください。

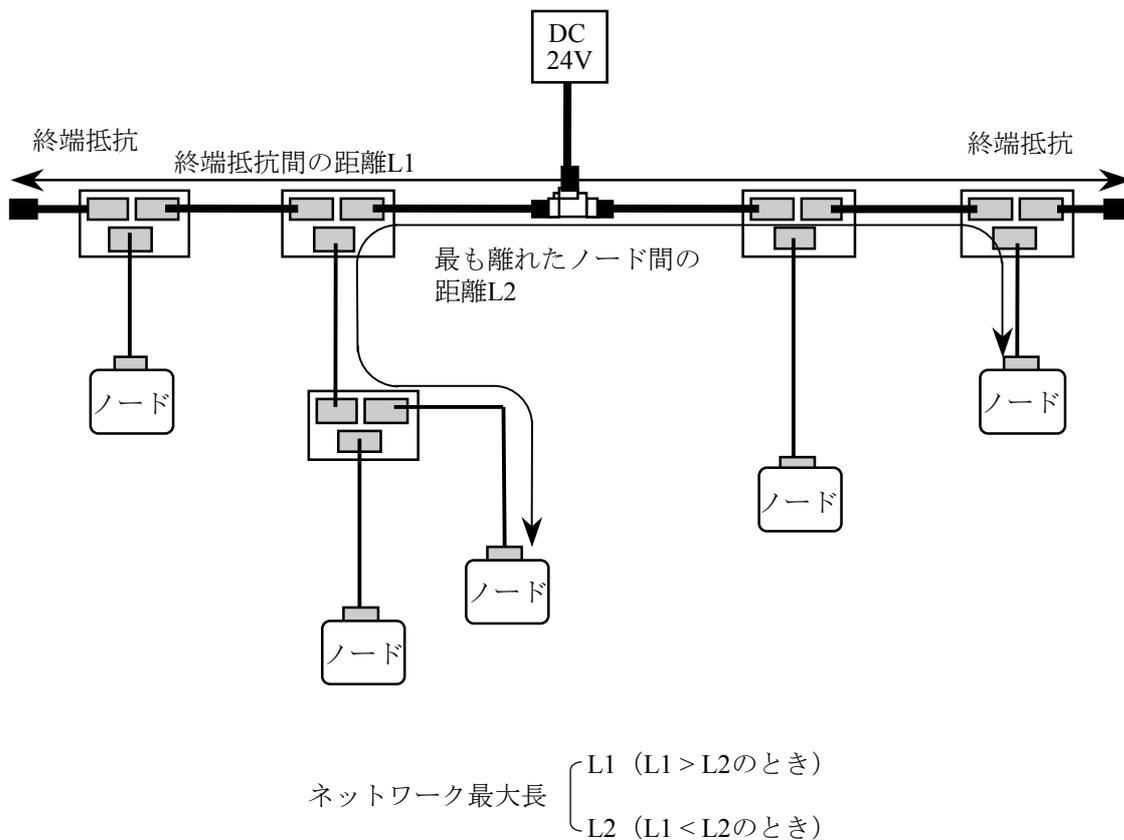


図 6-16 ネットワーク最大長

表 6-3 ケーブル長と線種

転送速度	幹線を構成するケーブルの種類		
	太ケーブルのみ	細ケーブルのみ	太ケーブルと細ケーブル
500kbps	100m以下	100m以下	$L_{THICK} + L_{THIN} \leq 100m$
250kbps	250m以下		$L_{THICK} + 2.5 \times L_{THIN} \leq 250m$
125kbps	500m以下		$L_{THICK} + 5 \times L_{THIN} \leq 500m$

LTHICKは太ケーブルの長さ、LTHINは細ケーブルの長さを表します。

## (2) 支線長

支線長とは、支線が幹線から最初に分岐した位置から、支線の終端となるノードまでの長さを指します。支線長の制限は、通信速度に関係なく最長6mです。

また、幹線から引き出した通信電源までの最長は3mです。

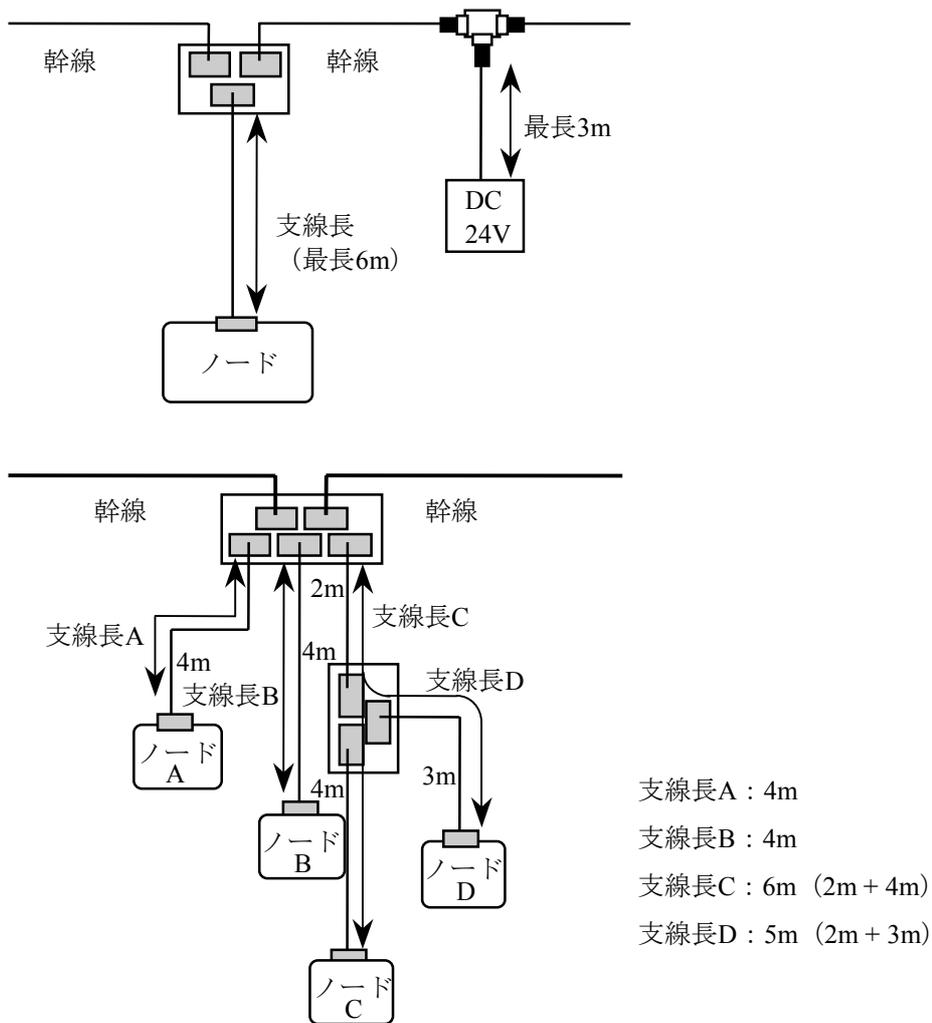


図 6 - 17 支線長例

(3) 総支線長

総支線長は、同じネットワーク内すべての支線長（ケーブル長）を単純に合計した長さです。総支線長は、すべての支線長（幹線の分岐タップから各ノードまでの長さ）を合計した長さではありません。ネットワークの転送速度により、許容される総支線長が異なります。例えば下記の構成例ですと総支線長は40mとなりますので、可能な転送速度は125kbps、250kbpsのいずれかになります。

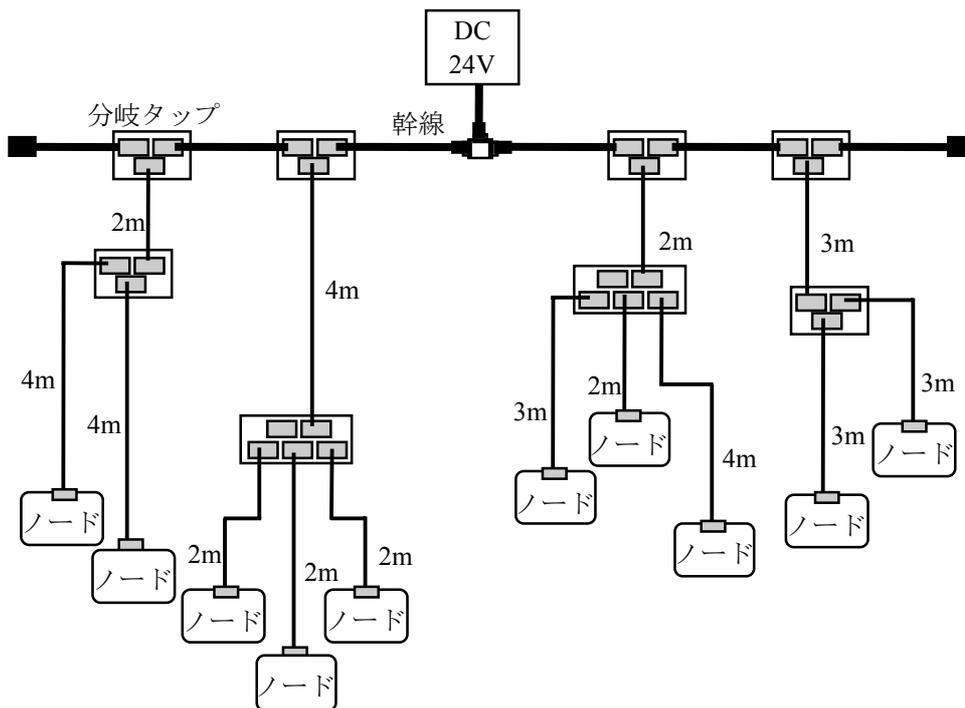


図 6 - 18 総支線長例

転送速度	総支線長
500kbps	39m以下
250kbps	78m以下
125kbps	156m以下

表 6 - 4 通信ケーブル仕様

項 目		幹線ケーブル（太ケーブル）仕様	支線ケーブル（細ケーブル）仕様
信号線	導体断面積	AWG18	AWG24
	絶縁体外径	3.81mm	1.96mm
	色	青、白	青、白
	インピーダンス	120Ω±10%	120Ω±10%
	伝搬遅延	4.46ns/m	4.46ns/m
	減衰率	500kHz : 0.820dB/100m 125kHz : 0.426dB/100m	500kHz : 1.640dB/100m 125kHz : 0.951dB/100m
	導体抵抗	22.6Ω/1000m	91.9Ω/1000m
電源線	導体断面積	AWG15	AWG22
	絶縁体外径	2.49mm	1.40mm
	色	赤、黒	赤、黒
	導体抵抗	8.9Ω/1000m	57.4Ω/1000m
	最大電流	8A	3A
仕上がり外径		10.41～12.45mm	6.10～7.11mm

## ＜推奨ケーブル＞

メーカー：日立電線（株）

型式		長さ	色
幹線（太ケーブル）	支線（細ケーブル）		
UL20276-PSX 1P×18AWG+1P× 14AWG	UL20276-PSX 1P×24AWG+1P× 22AWG	100m	灰
		300m	
		500m	

メーカー：昭和電線電纜（株）

型式		長さ	色
幹線（太ケーブル）	支線（細ケーブル）		
TDN18-100G	TDN24-100G	100m	ライト グレー
TDN18-300G	TDN24-300G	300m	
TDN18-500G	TDN24-500G	500m	
TDN18-100B	TDN24-100B	100m	ライト ブルー
TDN18-300B	TDN24-300B	300m	
TDN18-500B	TDN24-500B	500m	

## 6. 1. 5 通信電源の配置検討

DeviceNetでは、通常各ノードの電源は5線通信ケーブルを通じて通信コネクタから供給します。したがって、他社製品を接続してネットワークを構築するときには6. 1. 4項のケーブル長の制限とは別に、各ノードの消費電流に対して考えている配置で通信電源から供給できるか検討してください。

検討にあたっては下記の値をあらかじめ算出しておいてください。なお、弊社のS10mini製品（DeviceNetマスター：D.NETおよびスレーブ：D.STATION）は自己給電していますので、D.NET、D.STATION、および光アダプターのみ接続している場合には通信電源の接続は不要です。

- ・各ノードでの消費電流

- ・6. 1. 4項の検討により決定した、各通信ケーブルの種類（太ケーブル、細ケーブル）と長さ

まず、全ノードの消費電流の合計が通信電源の電流容量を超えていないことを確認してください。超えているようであれば、電流容量の大きい通信電源に変えるかシステムを分離して複数の電源を用いて給電してください。

次にケーブルの最大電流容量を検討してください。幹線ケーブルの最大電流容量は、太ケーブルでは8A、細ケーブルでは3Aです。したがって、以下に示すように単一電源で太ケーブルの幹線を使用して最大16Aまで、細ケーブルの幹線を使用して最大6Aまでの電源を供給できます。

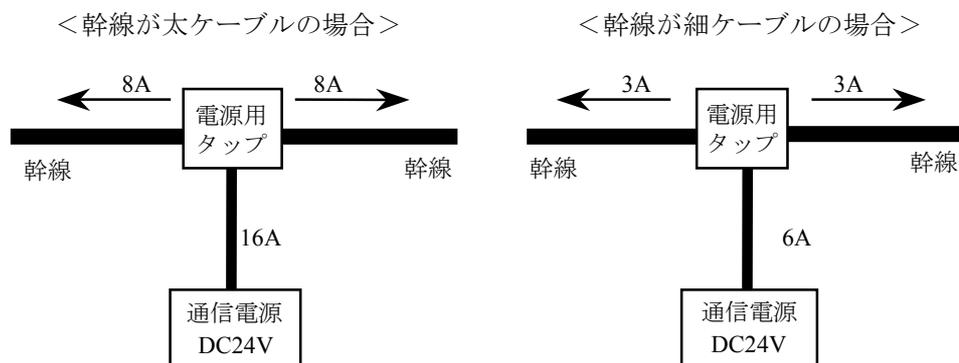


図6-19 幹線の太さによる電流容量

したがって、細ケーブルの場合、ノードの消費電流の合計が許容電源供給容量6Aを超えているときはどの位置に通信電源を接続しても満足できないので、太ケーブルへの切り替えを検討してください。

支線の最大電流容量は支線長によって異なり、最大電流容量は支線長が長くなるに従って小さくなります。これは、支線に太ケーブルを使用した場合でも、細ケーブルを使用した場合でも同じです。支線の最大電流容量I（その支線で消費される電流の合計値）は、支線長Lから下記の式で求めることができます。

$I = 4.57/L$  ただし、太ケーブルでは8A以内、細ケーブルでは3A以内

I : 支線の電流容量 (A)

L : 支線長 (m)

各支線に接続されるノードの消費電流の合計に対して支線の最大電流容量が足りない場合は、以下を検討してください。

- ・支線長を短くする。
- ・同じ支線に複数のノードが接続されている場合は支線を分ける。

支線の最大電流容量を超えていないことを確認したら、幹線による電圧降下を考慮して、給電位置を決定してください。給電位置を決定するための手順としては、以下の2つの手法があります。

- ・グラフを用いた簡易計算による手法
- ・計算式により通信ケーブルの抵抗値と消費電流から電圧降下を算出する手法

グラフを用いた簡易計算による手法で条件を満たすのであれば、仮定した電源配置で給電できます。また、グラフを用いた簡易計算による手法は、電源供給の観点での最悪構成を仮定しているため、条件を満たさない場合でも、計算式で条件を満たすことがあります。この場合は、仮定した電源配置で給電できます。

#### (1) グラフを用いた簡易計算による手法

この手法により、迅速かつ容易に給電位置を決定できます。幹線に使用するケーブルの種類（太ケーブル、細ケーブル）により参照するグラフが異なりますので注意してください。

まず、次ページに示す表を参照し、ケーブルの種類、全幹線長に対応する最大電流容量を求めます。

全ノードの消費電流合計値が表から求めた最大電流値を下回る場合には、どの位置に電源を配置しても使用できます。

電流合計値が表から求めた最大電流値を上回る場合、下記の対策をしてください。下記のいずれの対策によっても電流合計値が最大電流容量を上回る場合は、実際のノード配置を考慮した（2）の計算式により電圧降下を算出して検討してください。

- 細ケーブルを使用している場合は、太ケーブルに取り替えて、太ケーブルに対応する最大電流容量を求めます。
- ノードが通信電源の両側に配置されるように中心方向へ通信電源を移動し、通信電源から左右各々幹線長に対応する最大電流容量を求めます。そして各々の幹線に接続される全ノードの消費電流と比較します。
- すでにノードが通信電源の両側に配置されていて片側のノードの消費電流が上回る場合は、上回る方向へ通信電源を移動して再確認します。

### 注 意

光アダプターは通信電源を個別給電（自己給電）していますので、消費電流の計算に含まれません。また、ネットワーク給電用の電源線を光アダプターに接続しても光アダプター内部では接続されていないため問題ありません。

## 6 配 線

表 6-5 太ケーブルの幹線長と最大電流

幹線長 (m)	0	25	50	100	150	200	250	300	350	400	450	500
最大電流 (A)	8.00	8.00	5.42	2.93	2.01	1.53	1.23	1.03	0.89	0.78	0.69	0.63

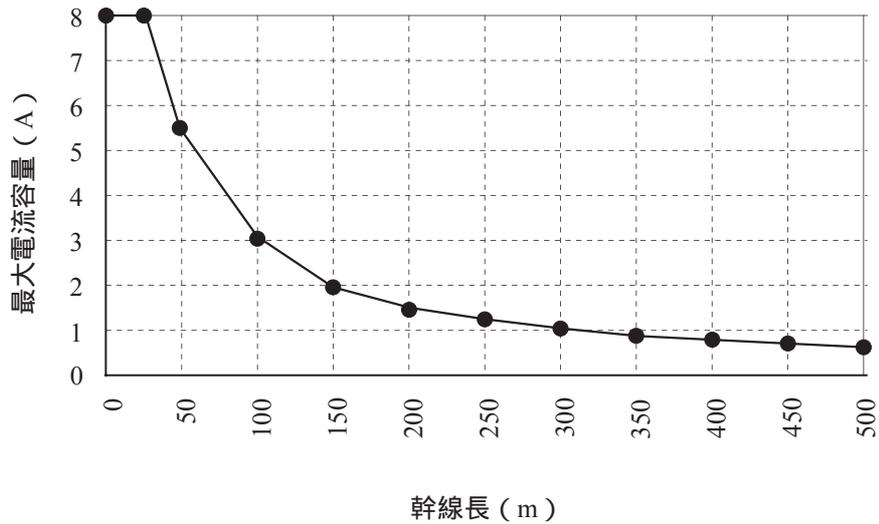
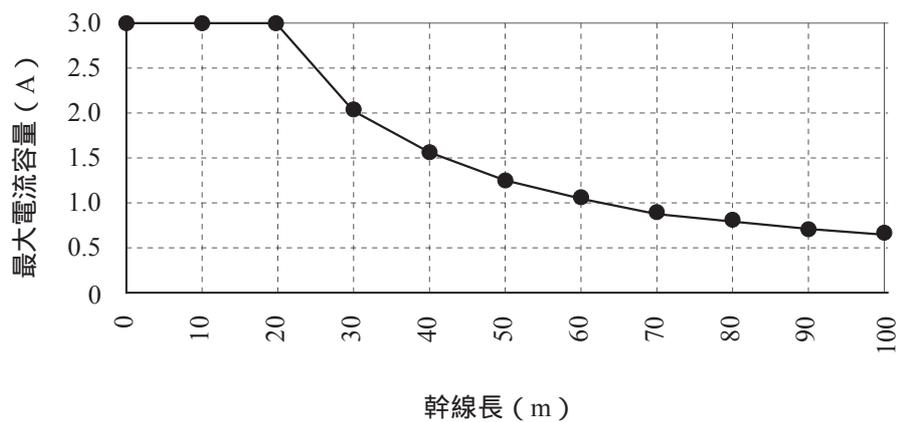


表 6-6 細ケーブルの幹線長と最大電流

幹線長 (m)	0	10	20	30	40	50	60	70	80	90	100
最大電流 (A)	3.00	3.00	3.00	2.06	1.57	1.26	1.06	0.91	0.80	0.71	0.64



<グラフを用いた簡易計算の検討例>

幹線長が300mのネットワークに、単一電源終端接続により電源を供給する場合の例を以下に示します。各ノードの消費電流は、以下に示すような値になっているものとします。

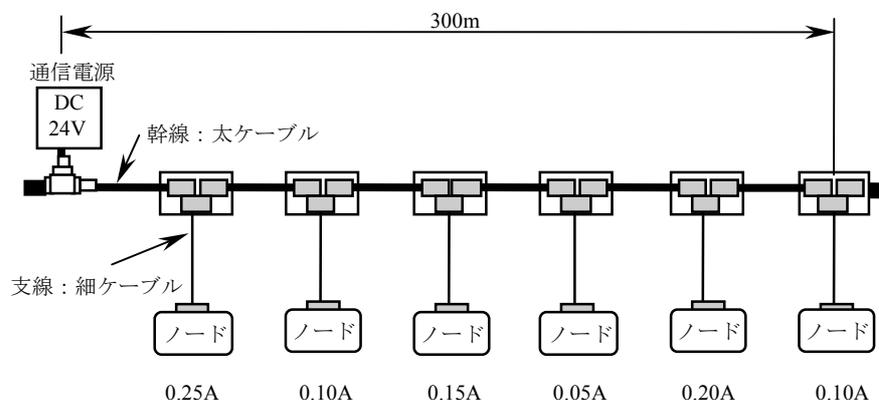


図 6-20 消費電流計算例

各ノードに必要な消費電流の合計  $0.25 + 0.10 + 0.15 + 0.05 + 0.20 + 0.10 = 0.85\text{A}$

電源供給の総延長 = 300m

「表 6-5 太ケーブルの幹線長と最大電流」より太ケーブル300mのときの最大電流 = 1.03A

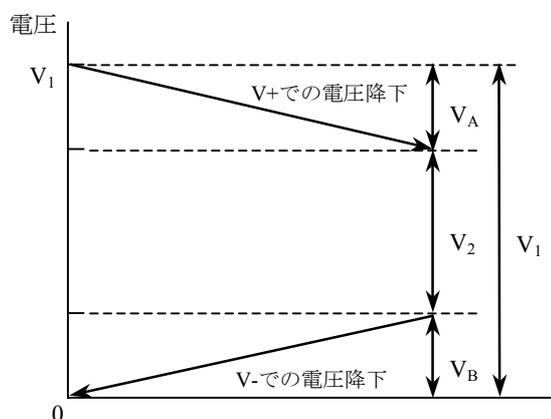
各ノードの合計消費電流が表から求めた最大電流を下回るので、すべてのノードに給電できることが確認できます。

## (2) 計算式により電圧降下を算出する方法

グラフを用いた簡易計算式を満たすことができない場合は、計算式により通信ケーブルの抵抗値と消費電流から電圧効果を算出することにより検証してください。この方法は、実際のノード配置と電源位置から電圧降下を求めることにより検証するものです。

### 計算式による検証

DeviceNetでは、通信電源の電圧仕様 (DC24V) と各機器の通信電源の入力電圧仕様 (DC11~25V) から、システム内で許容される最大電圧降下は、電源線ペア (V+, V-) の片線につき5Vと規定されています。電圧降下については、下記を参照してください。



$V_1$  : 通信電源の供給電圧  
 $V_2$  : 各ノードへの供給電圧  
 $V_A$  : 電源ケーブル (V+) での電圧降下  
 $V_B$  : 電源ケーブル (V-) での電圧降下  
 ただし、 $V_A, V_B$ は5V以下とします。

図 6-21 電圧降下

## 6 配 線

DeviceNetでは、通信電源の電源電圧はDC24V、許容誤差は4.0%と規定されていることより、マージンを考慮して $V_1 = 23V$ とします。また、電源ケーブル (V+) と電源ケーブル (V-) での電圧降下はそれぞれ5V以内と規定されているため、各ノードへの供給電圧は、 $V_2 \geq 13V$ となります。この値は、各ノードへの最低供給電圧である11Vと比較してもマージンを持っています。

電源ケーブルでの許容電圧降下5Vのうち、幹線と支線のそれぞれで許容される電圧降下は、以下のようにして算出します。

- 支線での許容電圧降下の算出

最大電流量より最大支線長6mのときに支線に流れる電流Iは、

$$I = 4.57 / 6 = 0.761 \text{ (A)}$$

また、細ケーブルの最大抵抗値 $0.069 \Omega/m$ より、最大支線長における抵抗値Rは、

$$R = 0.069 \times 6 = 0.414 \text{ (}\Omega\text{)}$$

したがって、最大支線長での許容電圧降下は、

$$IR = 0.761 \times 0.414 = 0.315 \text{ (V)}$$

となります。ここでは、マージンを考慮して $0.33V$ とします。

- 幹線での許容電圧降下の算出

電源ケーブル (V+, V-) での許容電圧降下は5Vと規定されているので、幹線での許容電圧降下は、

$$5.0 - 0.33 = 4.67 \text{ (V)}$$

になります。

計算式により電圧降下を算出する方法は、上記で算出した幹線での許容電圧降下 $4.67V$ 、支線での許容電圧降下 $0.33V$ に基づいて検証するものです。

- 幹線での電圧降下の条件式

$$\Sigma (L (n) \times R (c) + N (t) \times 0.005) \times I (n) \leq 4.67$$

L (n) : 電源とノード間の距離 (支線長を除く)

R (c) : ケーブル最大抵抗値

(太ケーブル $0.015 \Omega/m$ 、細ケーブル $0.069 \Omega/m$ )

N (t) : 各ノードと通信電源間にある分岐タップ数

I (n) : 各ノードの通信部に必要な消費電流値

$0.005 \Omega$  : タップの接触抵抗値

条件式を満足すれば、仮定した電源配置で各ノードへ給電できます。ただし、幹線ケーブルの最大電流容量（太ケーブルは8A、細ケーブルは3A）を超えないように注意してください。条件式を満足しない場合は、以下の対策をしてください。

- 細ケーブルを使用している場合は、太ケーブルに取り替えて条件式を再計算します。
- ノードが通信電源の両側に配置されるように中心方向へ通信電源を移動し、通信電源から左右各々に対して条件式を再計算します。
- すでにノードが通信電源の両側に配置されていて片側のノードの条件式が満足していない場合は、満足しない方向へ通信電源を移動し、通信電源から左右各々に対して条件式を再計算します。
- 消費電流が大きいノードを通信電源の近くに配置変えて条件式を再計算します。

上記の対策をすべて実施しても、条件式を満足できない場合は、システムを分離して複数の電源を用いて給電してください。

<計算式により電圧降下を算出する検討例>

幹線長が240mのネットワークに、単一電源中央接続（片側120m）により電源を供給する場合の例を示します。各ノードの消費電流は、以下に示すような値になっているものとします。

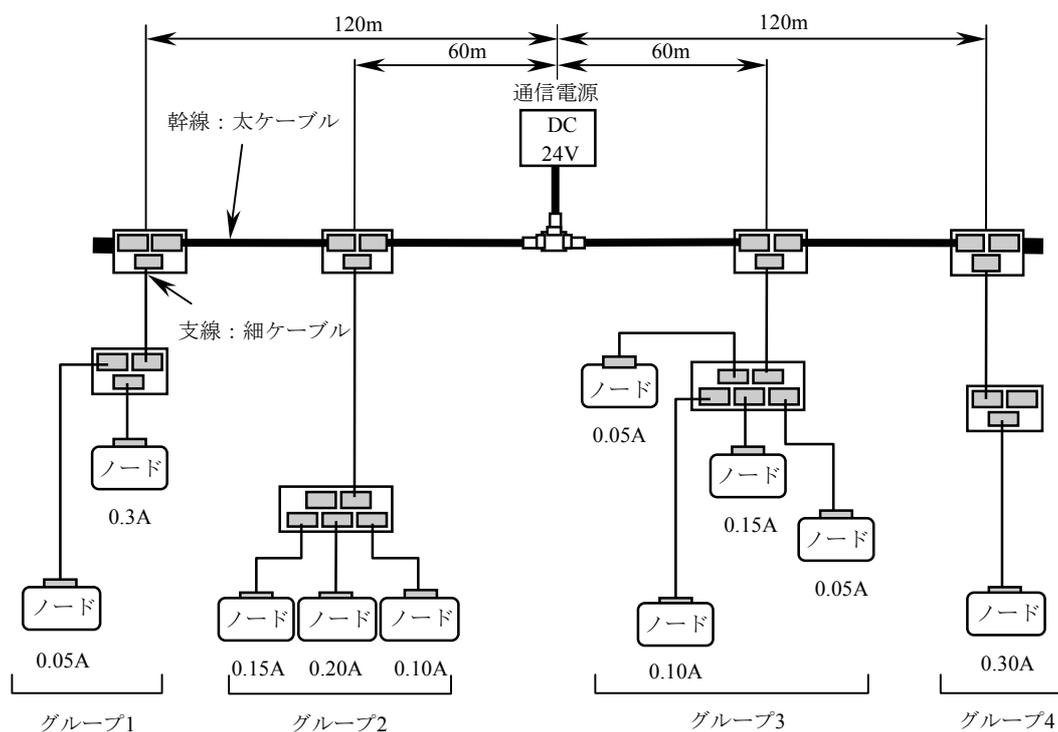


図 6-22 電圧降下計算例

## 6 配 線

条件式の左辺を計算するために、各グループの電圧降下を算出します。

左側：

$$\text{グループ1の電圧降下} \quad (120 \times 0.015 + 2 \times 0.005) \times 0.35 = 0.634\text{V}$$

$$\text{グループ2の電圧降下} \quad (60 \times 0.015 + 1 \times 0.005) \times 0.45 = 0.407\text{V}$$

$$\text{左側の電圧降下の合計} = 0.634 + 0.407 = 1.041\text{V}$$

右側：

$$\text{グループ3の電圧降下} \quad (60 \times 0.015 + 1 \times 0.005) \times 0.35 = 0.317\text{V}$$

$$\text{グループ4の電圧降下} \quad (120 \times 0.015 + 2 \times 0.005) \times 0.30 = 0.543\text{V}$$

$$\text{右側の電圧降下の合計} = 0.317 + 0.543 = 0.860\text{V}$$

したがって、左側、右側ともに条件式を満足するので、すべてのノードに給電できることが確認できます。



通信電源の配置検討によりシステムを分離して複数の電源を用いて給電するように変更した場合は、各々の電源に対して同様に検討し、給電できることを検証してください。

### 6. 1. 6 接地仕様

伝送路アースは1箇所にて接地します。したがって、伝送路に接続するノードは通信部が必ず絶縁され、接地されるのが1箇所となるようにします。個別供給／ネットワーク給電の電源が複数使用されている場合は、ネットワーク中の電源1箇所を選択し、そこから伝送路のドレインおよびV-を接地します。下図に接地仕様例を示します。

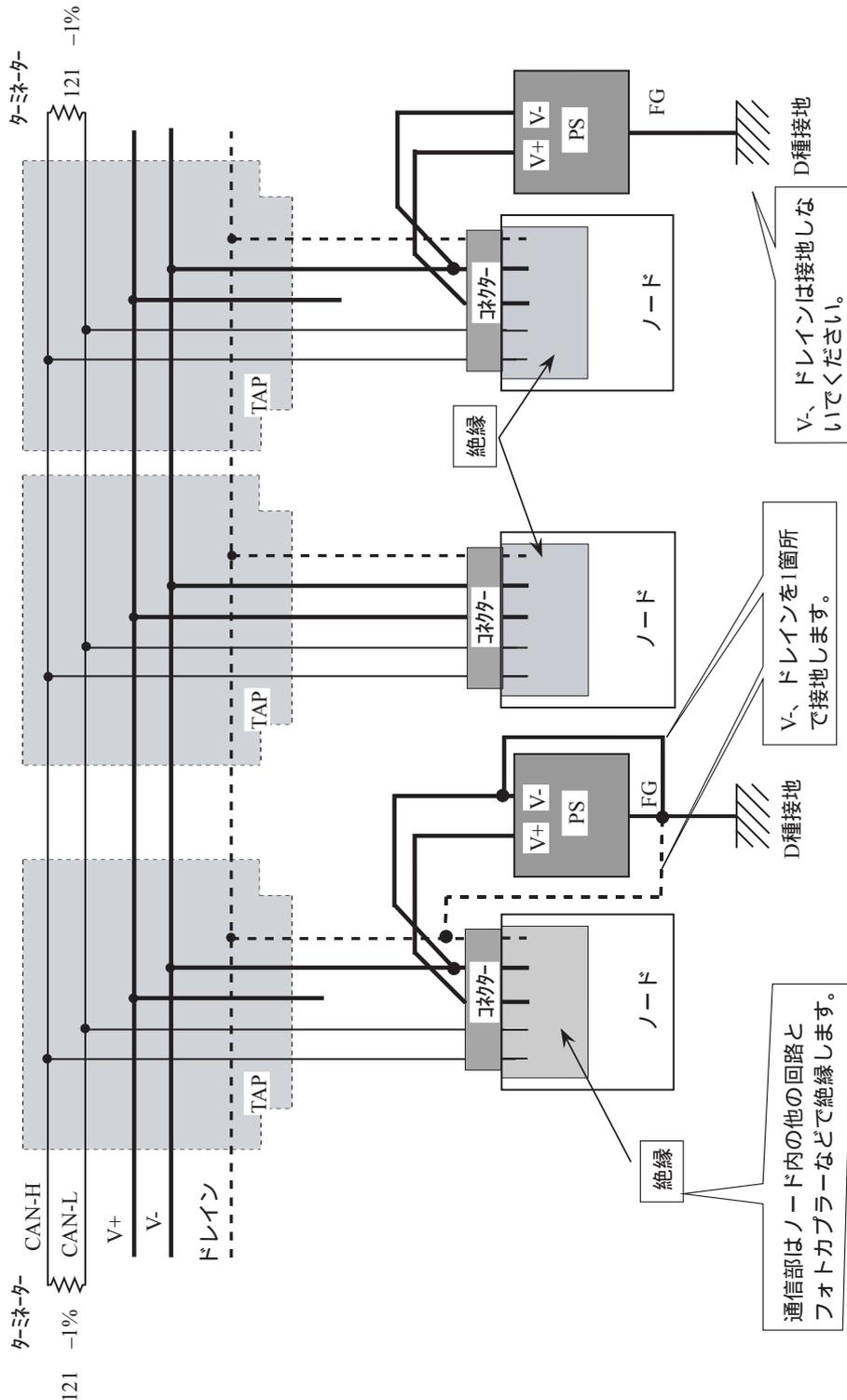


図 6 - 23 接地仕様例

6. 2 光ケーブル配線

6. 2. 1 配線方法

光ケーブル配線時は光モジュール (OPT) のキャップを外して取り付けてください。光ケーブルの先端コネクタはつめがある方向を図の上向きにして取り付けてください (逆方向には入りません)。

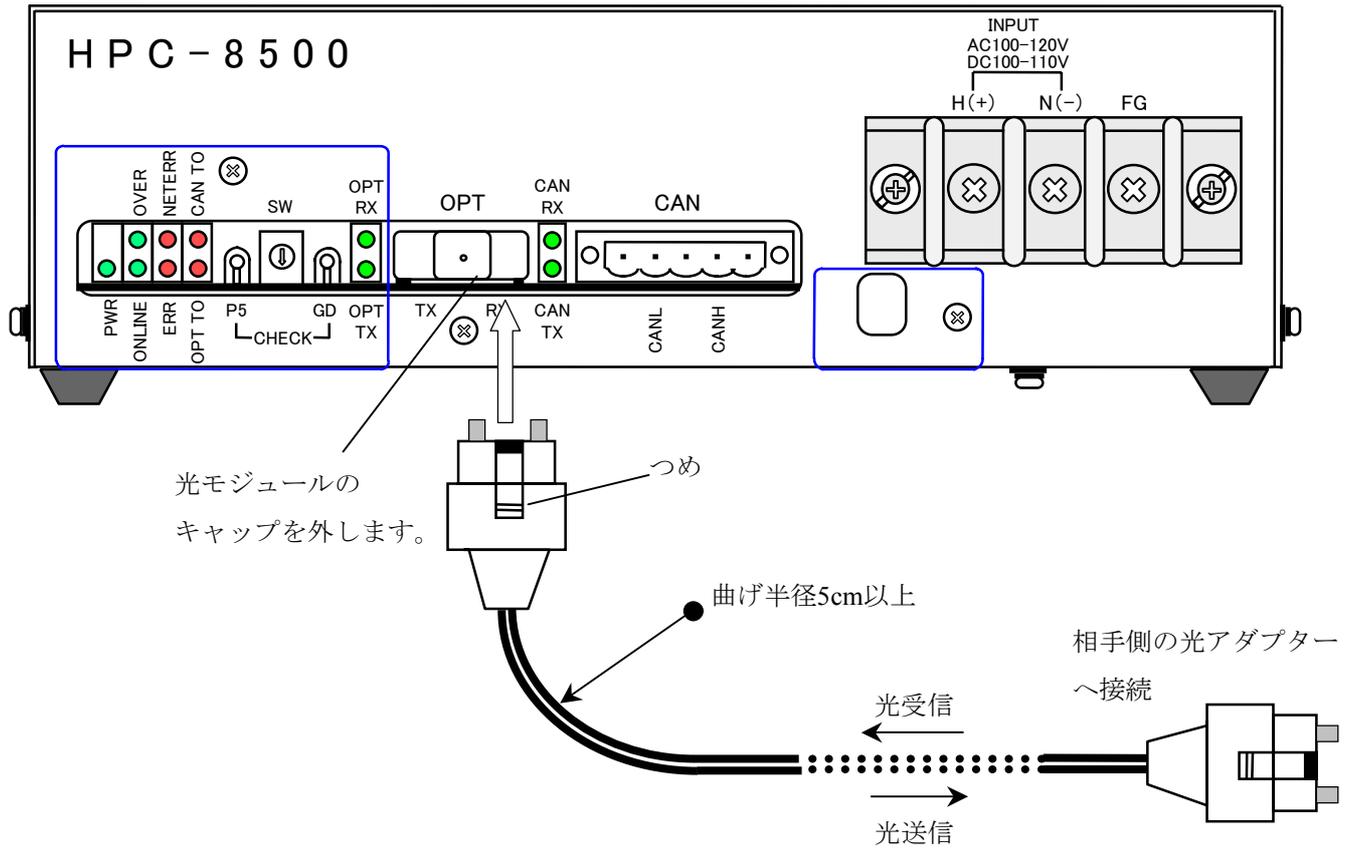


図 6 - 24 光ケーブル配線

 注 意

- ケーブルをコネクタへ接続するときは、光アダプターの電源、接続されているすべての DeviceNet対応機器、通信電源がOFFの状態で行ってください。
- 定期的（3～6箇月ごと）に光コネクタの取り付けを確認してください。
- 未使用時は光モジュールのキャップを取り付けてください。
- 光ケーブルの取り付け／取り外しは電源が入っていないことを確認してから実施してください。
- 光ケーブルを過度に引っ張らないでください。コネクタの抜けや断線の原因になります。
- 光ケーブルに重い物を載せないでください。断線の恐れがあります。

## 6 配 線

### 6.2.2 構成品

#### (1) 光モジュール仕様

表 6-7 光モジュール仕様

項 目	仕 様
動作電圧	5V±0.25V
動作温度	-20～+70℃
保存温度	-20～+75℃
光点滅動作	入力信号“H”にて点灯 入力信号“L”にて消灯
伝送速度	DC～4Mbps
ファイバー結合光出力	-15～-18dBm
受光レベル	-15～-29dBm
ピーク発光波長	平均880nm
耐電磁誘導	最小8500V/m

#### (2) 光ケーブル仕様

<推奨ケーブル>

メーカー：住友電気工業（株）

ケーブル発注型式：2001H-MM-L DCV-HC-20/07

(Lはケーブル長を表す。単位：m)

表 6-8 光ケーブル仕様

項 目	仕 様
品名	H-PCF 2心コード
光ファイバー種別	プラスチック・クラッド・マルチモード光ファイバー
コア	石英ガラス、200μm±5μm、非円率6%以下
クラッド	フッ化アクリレート樹脂、230μm、偏心量6μm以下
開口数（構造NA）	約0.4
被覆	フッ素系樹脂、0.5mm±0.1mm
補強材	芳香族抗張力繊維
外被	耐熱PVC（黒）、2.2mm±0.2mm×4.4mm±0.4mm
概算質量	8kg/km
コード識別	片側コード表面にマーキング
伝送損失（880nm）	最大7dB/km

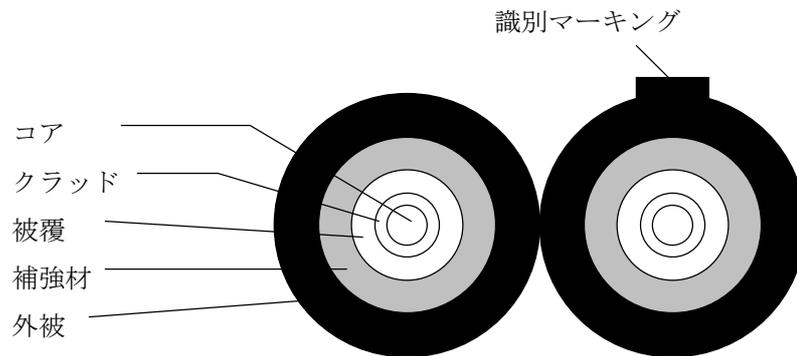


図 6 - 25 光ケーブル断面

## (3) 光コネクタ仕様

&lt;推奨コネクタ&gt;

メーカー：住友電気工業（株）

型式：CF-2001H

表 6 - 9 光コネクタ仕様

項目	仕様
品名（略称）	CF-2001H（2001H）
接着コネクタ間 接続損失（880nm）	標準：1.0dB（1箇所） 最大：2.0dB（1箇所）

## 6 配 線

### 6.3 電源配線

#### 6.3.1 配線方法

電源ケーブル配線時はTBの保護カバーを外し配線してください。

配線終了後はTB保護カバーを取り付けてください。

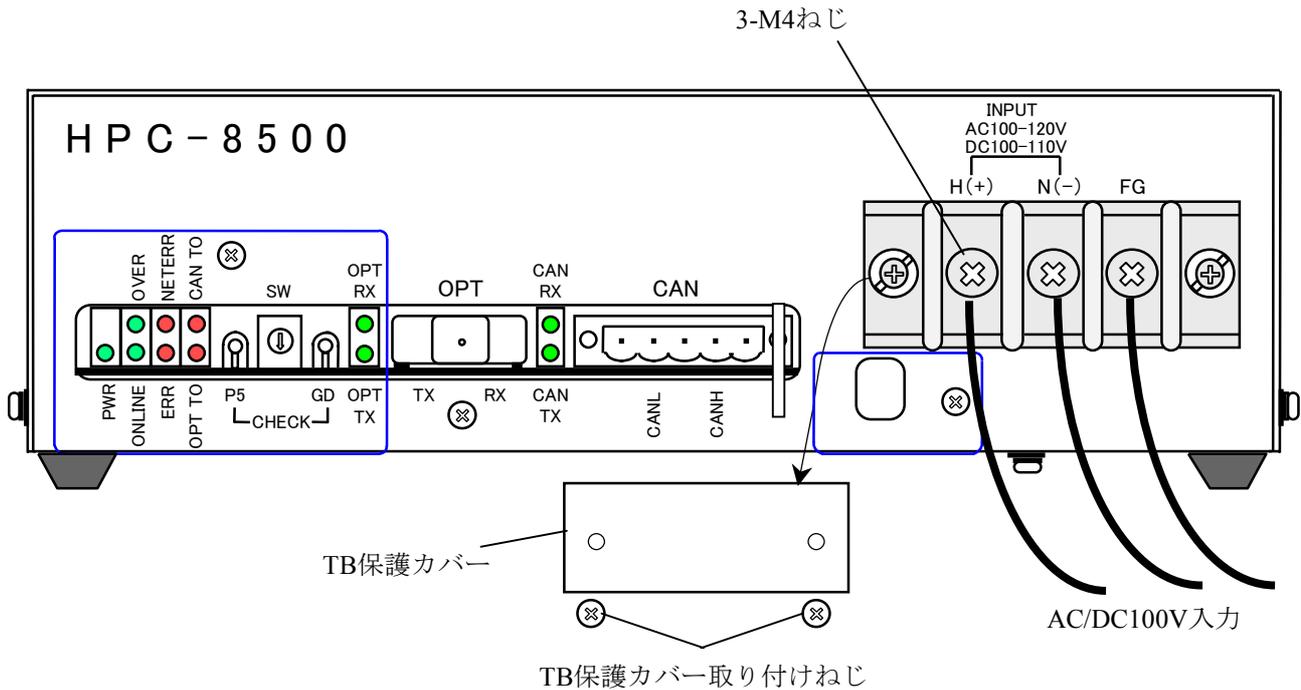


図 6-26 電源配線

表 6-10 電源端子

端子名	AC入力時	DC入力時
H (+)	AC入力	+極
N (-)	AC入力	-極
FG	外部電源のアースに相当します。 光アダプターのフレームグラウンドです。	(未使用)

## 6. 3. 2 光アダプター接地仕様

以下の2種類のいずれかで光アダプターを接地してください。

(A) 光アダプターをシステム盤等に固定していないとき

(B) 光アダプターをシステム盤等に固定しているとき

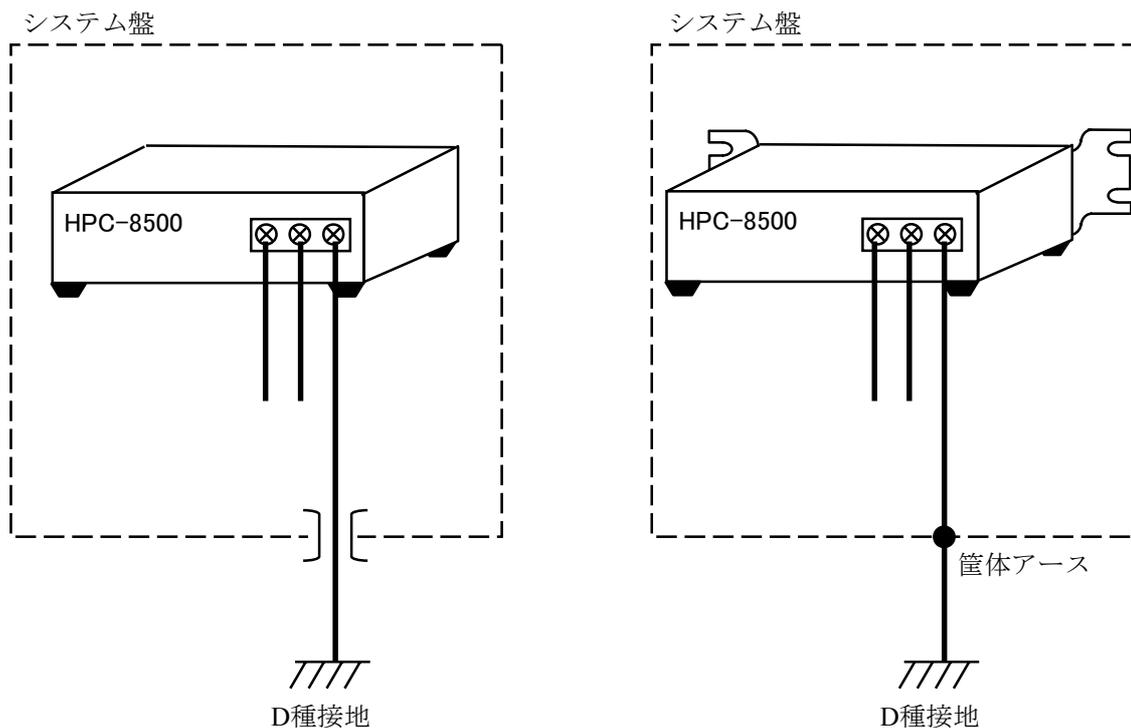


図6-27 光アダプター接地仕様

**危険**

- 高電圧のため、感電の恐れがあります。電源を入れたまま電源ケーブルの取り付け／取り外しをしないでください。光アダプターの電源ケーブルの取り付け／取り外しは、電源を切った状態で行ってください。
- 電源端子の接続を間違えないようにしてください。誤って接続した場合、光アダプターが破損する恐れがあります。
- 光アダプターはD種接地以上で接地してください。

<このページは余白です>

# 7 保 守

### 7. 1 予防保全

光アダプターを最適な状態で使用するため、以下に示す項目を日常あるいは定期的（2回／年以上）に点検してください。

項 目
外観
取り付けねじ、光アダプター内の各ねじの緩み
ケーブル、電線類の被覆の状態
埃類の付着状態
電源電圧：AC100V～120V、DC100V～110V
電源電圧変動範囲：AC85V～132V、DC85V～132V
表示器類の表示状態
5V電源電圧

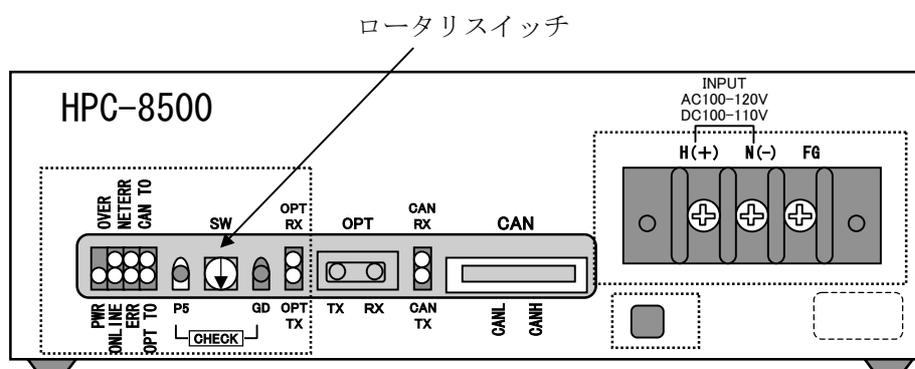
- 光アダプターの外観  
光アダプターのケースにさび、腐食などが点検してください。ケースに異常があると内部回路が破損している場合があります、システム誤動作の原因になります。
- LEDの点灯状態と表示内容  
表示器の状態から特に異常がないか点検してください。
- 取り付けねじ、端子台ねじ、コネクタねじの緩み  
光アダプター取り付けねじ、端子台ねじ、コネクタねじなど、ねじ類に緩みがないか点検してください。  
緩みがある場合には、増し締めをしてください。ねじに緩みがあるとシステムの誤動作、さらには加熱による焼損の原因になります。
- 光アダプターの交換  
活線状態で交換は、ハードウェアまたはソフトウェアの破壊につながります。必ず電源がOFFの状態  
で交換してください。
- ケーブルの被覆の状態  
ケーブルの被覆に異常がないか点検してください。被覆が剥がれているとシステムの誤動作、感電、さらにはショートによる焼損の原因になります。
- 埃類の付着状態  
光アダプターに埃類が付着していないか点検してください。埃類が付着しているときは、電気掃除機などで清掃してください。埃類が付着すると内部回路がショートし焼損の原因になります。
- 電源電圧の状態  
光アダプターの外部供給電源の電圧が規定値の範囲内であるか点検してください。電源電圧が定格を外れるとシステム誤動作の原因になります。

## ⚠ 注 意

静電気により光アダプターが破損する恐れがあります。作業する前に、人体の静電気を放電してください。

### 7. 1. 1 モジュールの交換、増設

- 交換前準備品
  - ① OPT.D-NET (HPC-8500)



- 交換手順
  - ① 設置されているHPC-8500前面のロータリスイッチの設定を記録します (SW)。
  - ② HPC-8500の電源をOFFにします。
  - ③ HPC-8500に接続されている電源ケーブル、OPTケーブル、CANケーブルを外します。
  - ④ 新しいHPC-8500と交換し、ロータリスイッチを①で記録した状態に設定します。
  - ⑤ ③で外した電源ケーブル、OPTケーブル、CANケーブルを元に戻します。
  - ⑥ HPC-8500の電源をONにし、正常に動作していることを確認してください。
- 増設手順
  - ① 「5. 1 取り付け間隔」および「5. 3 光アダプターの固定方法」を参照のうえ、システムの停止を確認後、HPC-8500を設置します。
  - ② HPC-8500前面のロータリスイッチを設定してください。
  - ③ 増設したHPC-8500に電源ケーブル、OPTケーブル、CANケーブルを接続します。
  - ④ HPC-8500の電源をONにし、正常に動作していることを確認してください。

### 7. 2 T&M (テスト&メンテナンスプログラム)

テスト&メンテナンスプログラム (以下、T&Mと略します。) は、光アダプターの保守点検用のテストプログラムです。光アダプターにはT&Mが内蔵されていますので、ユーザーは簡単な操作でT&Mを実行できます。

光アダプター2台を準備しロータリースイッチ設定後、停復電することにより起動できます。

#### 注 意

T&Mを使用する場合には、T&M構成に従って使用してください。(図7-1参照)

#### 7. 2. 1 ハードウェア診断用T&M

ハードウェア診断用T&Mは、通信機能の診断をします。

##### (1) ハードウェア診断用T&Mの内容

ハードウェアの下記機能を診断します。

T&Mモードに設定した光アダプターの光側からデータ送信し、CAN側で受信したデータとコンペアチェックします。その後、CAN側からデータ送信し、光側で受信したデータとコンペアチェックします。その動作を繰り返します。間隔は0.5秒で動作し、CAN送信中にオンライン表示LED (緑) が点灯、光送信中に消灯します。また、CAN送信でエラーとなった場合は、光送信中に故障表示LED (赤) が点灯しますので、これらの点灯パターンによって異常側を認識できます。( (4) 参照)

## (2) T&amp;M動作時の構成

DeviceNetケーブルの終端抵抗はTBに取り付けてください。

TB端子と終端抵抗取り付けについては図6-8、図6-9を参照してください。

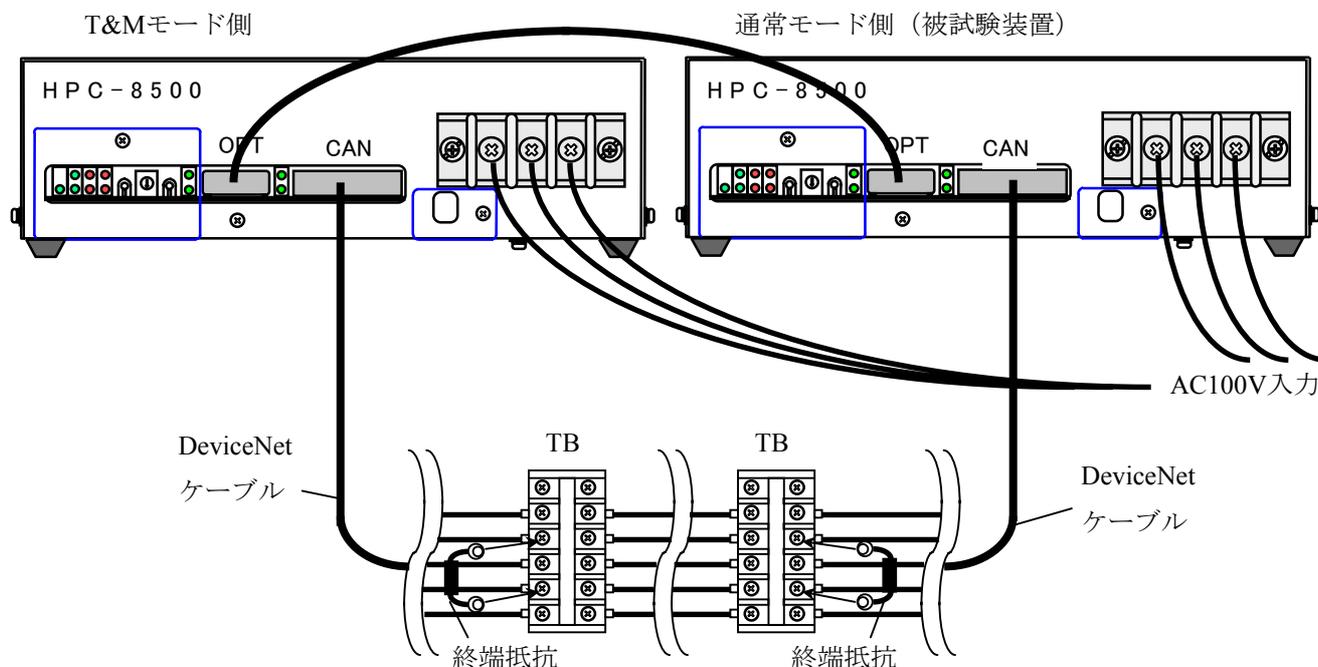


図7-1 T&M構成

## (3) ハードウェア診断用T&amp;Mの実行方法

## ● ケーブルの配線

「図7-1 T&M構成」に従って配線してください。

## ● ロータリースイッチの設定

T&Mを起動するために2台の光アダプターのロータリースイッチを設定します。

以下に各スイッチの設定を示します。電源を切ってからスイッチを設定してください。

T&Mモード側 : Fに設定

通常モード側 : 2に設定

## ● T&amp;Mの実行

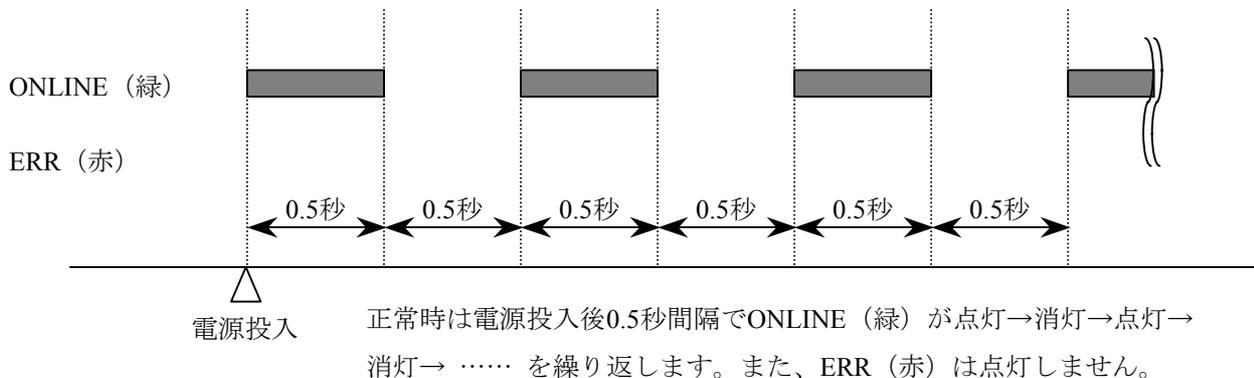
T&Mは電源を停復電することで実行されます。

電源は通常モード側から先に入れてください。

## 7 保 守

### (4) ハードウェア診断用T&Mの実行方法

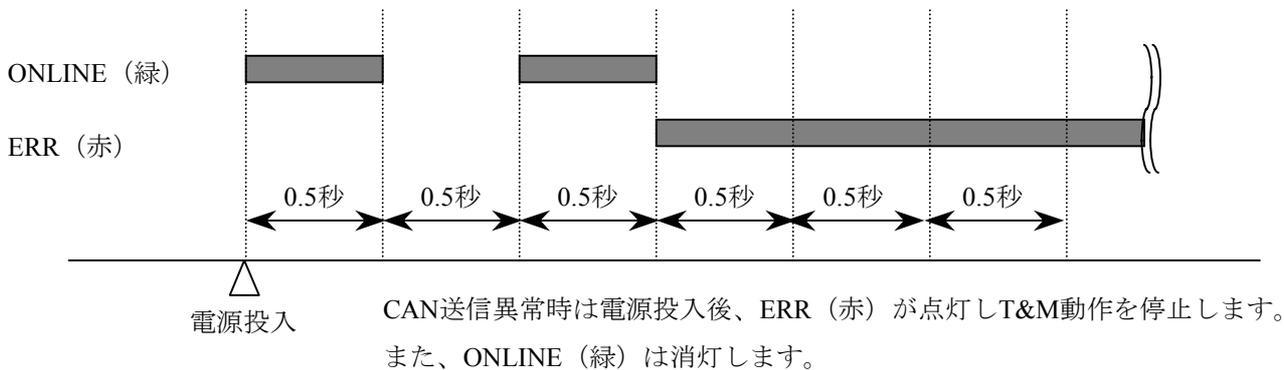
#### ● ハードウェア正常時の動作



#### ● ハードウェア異常発生時の動作

両系異常の場合はどちらかのパターンでT&Mを停止します。

##### ・CAN送信異常時



##### ・光送信異常時

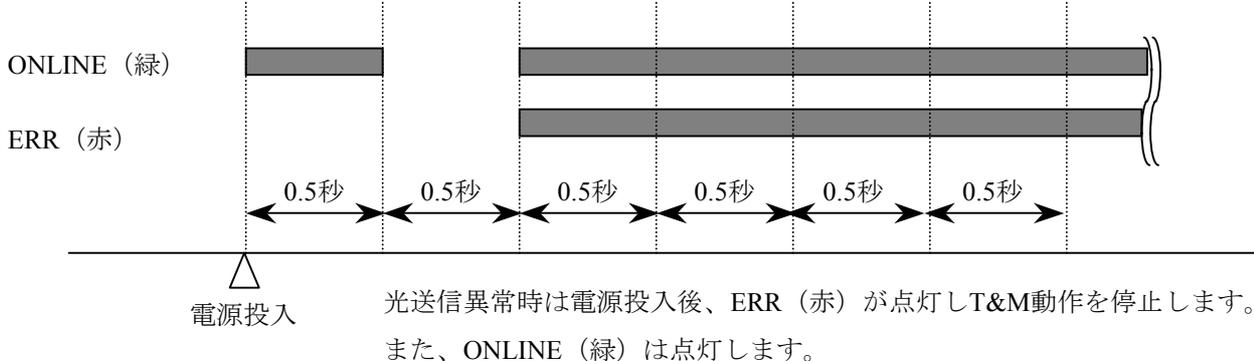
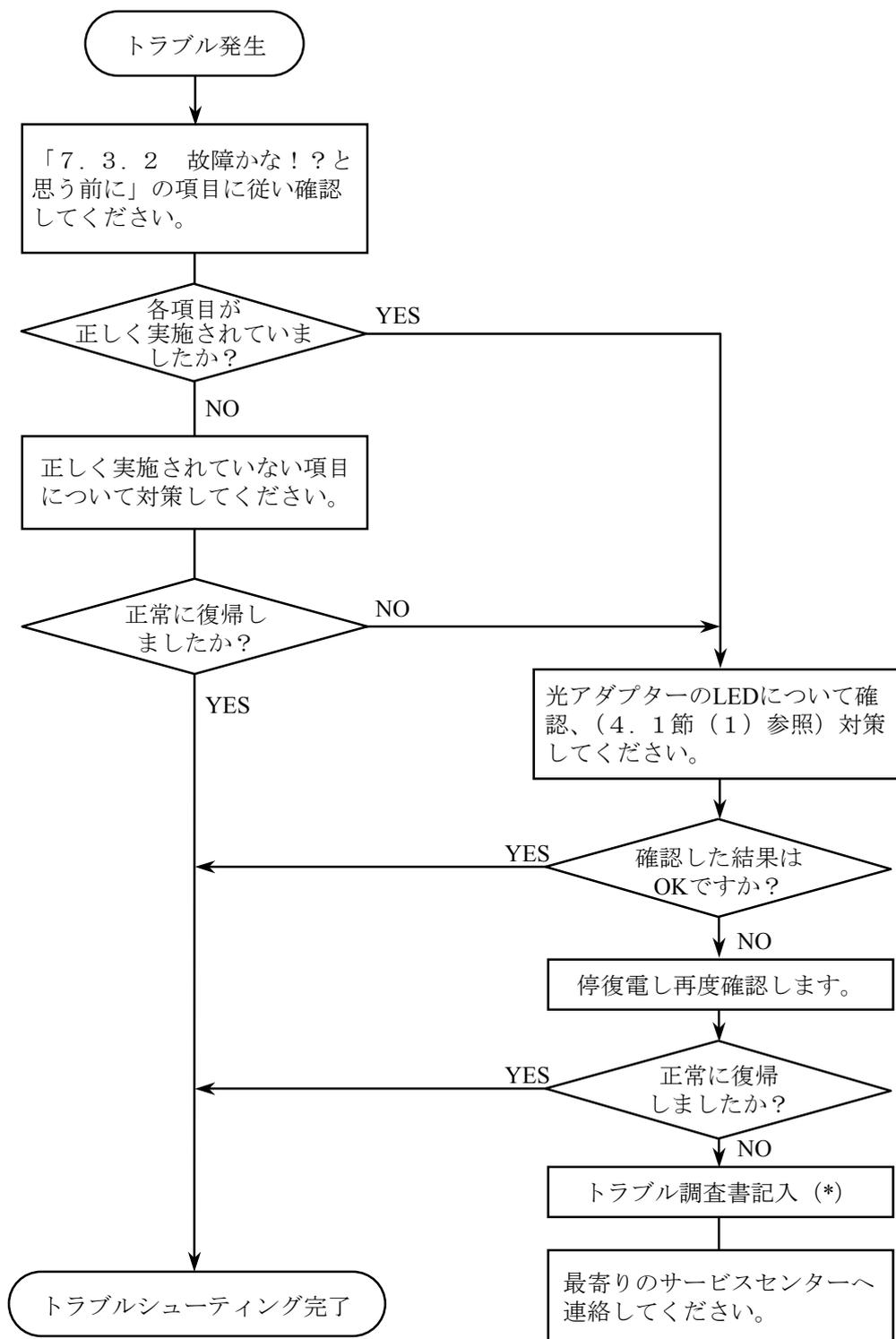


図7-2 T&M動作時のLED表示状態

## 7.3 トラブルシューティング

## 7.3.1 手 順



(\*) 「8.2 トラブル調査書」を利用してください。

## 7 保 守

### 7.3.2 故障かな！？と思う前に

#### (1) 光アダプターが通信できない要因

光アダプターが通信できない要因には下記があります。いずれかを満たしている場合、対策に従って処置してください。

通信できない要因	対 策
伝送速度がマスターノードと一致していません。	伝達速度は、マスターノードと同じ設定としてください。
過負荷によりバッファが満杯となりフレーム廃棄処理が発生します。	「3.1.3 性能」に従い、許容通信フレームを満足するシステム設計としてください。
ネットワーク電源が供給されていません。光アダプターは必要ありませんが、他社DeviceNet製品では必要です。	ネットワーク電源を接続してください。
ネットワーク電源が供給されていますが、容量をオーバーしています。	「6.1.5 通信電源の配置検討」を参照して、ネットワーク電源の容量を見直してください。
最大ケーブル長の制限値をオーバーしています。	<ul style="list-style-type: none"><li>• DeviceNetケーブル長は「6.1.4 ケーブル長の制限事項」を参照して、ケーブル長を見直してください。</li><li>• 光ケーブル長は最長1kmです。</li></ul>
終端抵抗が接続されていません。	「6.1.3 構成品(4)終端抵抗」を参照して、終端抵抗を接続してください。
光アダプターに接続されているコネクタが緩んでいます。	コネクタが緩んでいないか確認してください。
コネクタに接続されているケーブルのうちCAN-HまたはCAN-Lが緩んでいます。	コネクタに接続されているケーブルが緩んでいないか確認してください。
入力電圧値が規定外です。	入力電圧値を規定範囲内にしてください。

#### (2) 配線は正常ですか？

ケーブルの断線、接続誤りがないか調べてください。

#### (3) 正しく接地されていますか？

- 強電機器と同じ点での接地は避け、分離してください。
- D種接地以上の接地工事をしてください。

### 7.3.3 光パワーレベル測定

図7-3に光パワーレベル測定における構成を示します。

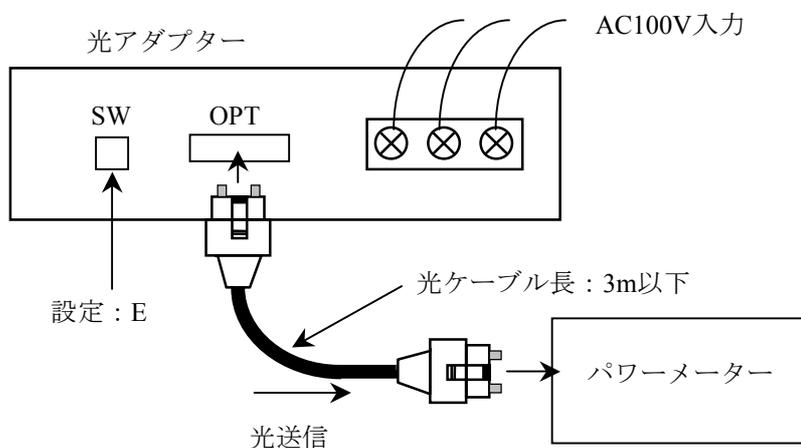


図7-3 光パワーレベル測定の構成

下記に従って光パワーレベルを測定してください。

- ロータリースイッチの設定  
電源を切ってからロータリースイッチを設定します。

ロータリースイッチの設定: E (光Duty100%の光出力)

- 光ケーブルの接続  
図のようにケーブル長3m以下の光ケーブルを光アダプターとパワーメーターに接続します。
- パワーレベル測定  
電源を入れ、パワーメーターの表示を読み取ります。  
光パワーレベルが下記であることを確認してください。

-15dB~-18dB

## 7 保 守

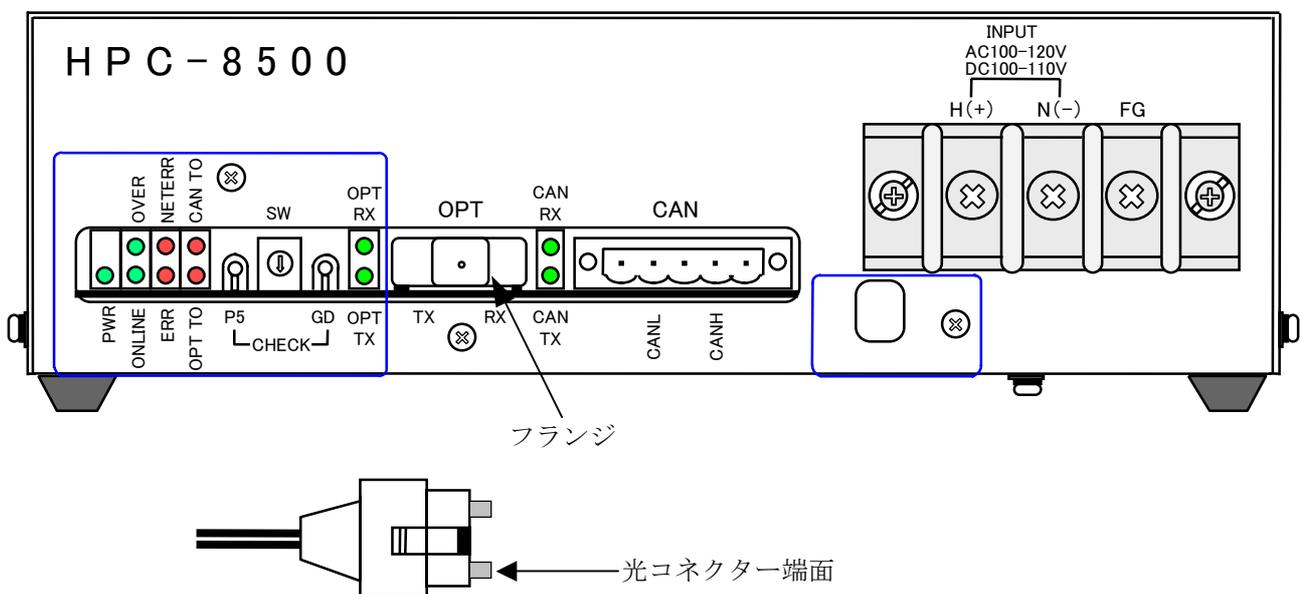
### 7. 3. 4 光アダプター／光コネクターの清掃

光コネクターの着脱を行う際、光アダプターのフランジおよび光コネクターの端面に埃等が付着していると、通信障害が発生します。このため光コネクターの着脱を行う際は、以下の作業を行ってください。

光アダプター：ダストブローワーを使用してフランジ内の埃等を吹き飛ばしてください。

光コネクター：アルコールを含ませたハイゼンガーゼまたはクレトップを使用して光コネクター端面を拭いてください。

クレトップおよびダストブローワーの使用方法は（１）、（２）を参照してください。



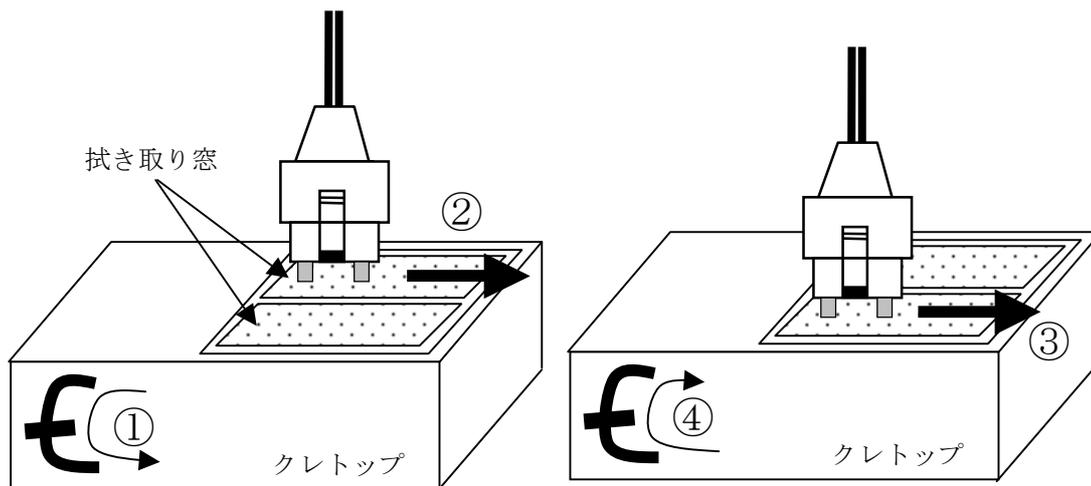
#### 注 意

光アダプターのフランジおよび光コネクターの端面に埃等が付着していると、ネットワークの通信機器を保証できませんので、光コネクターの着脱を行う際は、必ず光アダプターのフランジおよび光コネクターの端面を清掃してください。

## (1) クレトップによる光コネクタ端面の清掃

下記の手順で光コネクタ端面の清掃を行います。

- ①クレトップのレバーを引いて拭き取り窓を開いてください。
- ②光コネクタ端面を片方の拭き取り窓に押しつけて、下図の方向に移動させて清掃してください。
- ③もう片方のふき取り窓で同じ光コネクタ端面を清掃してください。
- ④クレトップのレバーを元の位置に戻してください。

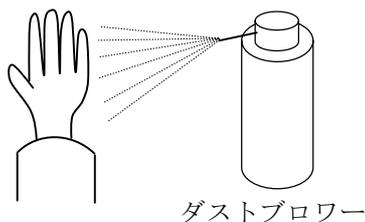


クレトップの型式：CLETOP A-タイプ  
メーカー：株式会社エヌ・ティ・ティ エムイー

<b>留意事項</b>
光コネクタ端面を移動させる方向は、必ず一方向のみとしてください。往復移動させると、拭き取った汚れが再び付着してしまいます。

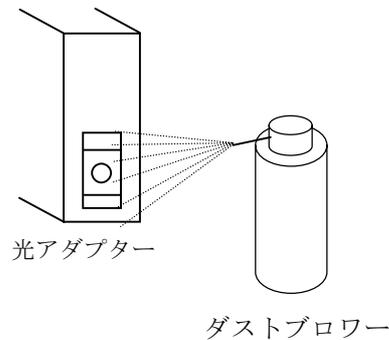
## (2) ダストブロー使用方法

- ①ダストブローを光アダプターに吹き付ける前に、手のひらに1~2秒間吹き付けてノズルから水滴等が出てこないことを確認してください。



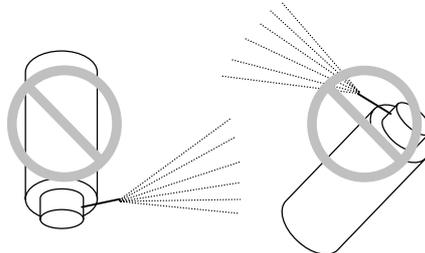
## 7 保 守

- ②ダストブロワーの缶を立てた状態でノズルの先端と光アダプター間を2～3cm離して、エアーを光アダプターのフランジ内部に吹き付けてください。このとき、ノズル先端を光アダプターのフランジ内に近付け過ぎないようにしてください。



### 留意事項

光アダプターのキャップに汚れや埃が付着しているときも上記と同様にダストブロワーで清掃してください。



### ⚠ 注 意

ダストブロワーは必ず缶を立てた状態で使用してください。  
逆さまにしたり斜めの状態では絶対に使用しないでください（霧状のエアーが噴出します）。  
また、人の顔などに向けて吹き付けしないでください。

# 8 付 録

## 8. 1 施工チェックリスト

表8-1 施工チェックリスト

チェック対象	項目	チェック内容	チェック結果
光アダプター	ロータリースイッチ	システム設計に合わせたスイッチの設定になっていますか？	
	筐体部	各取り付けねじの緩みはないですか？	
DeviceNet ケーブル	ケーブル長	ネットワークのケーブル総延長および支線長は、各通信速度で規定された範囲内ですか？（「6. 1 配線」参照）	
	布線環境	動力線等誘導ノイズが発生するものからネットワークケーブルが離れていますか？	
	電流容量	ケーブルに流れる電流は許容値以内ですか？（「6. 1 配線」参照）	
	ケーブル仕様	規定のケーブルを使用していますか？（「6. 1 配線」参照）	
光ケーブル	ケーブル仕様	「6. 2. 2 構成部品」で規定した仕様の光ケーブルを使用していますか？	
	ケーブル長	ケーブル長は1km以内ですか？	
	ケーブル接続	光ケーブルは正しく接続されていますか？	
入力電源	電圧値	入力電圧値は規定内ですか？	
	配線	端子台への配線は正しいですか？	
	端子台	端子台のねじの緩みはないですか？	
コネクタ	ケーブル接続	コネクタに接続されているケーブルの各色の位置は正しいですか？（「6. 1 配線」参照）	
	シールド型コネクタ	シールド型コネクタは、確実に挿入した状態で固定ねじが斜めにならないように締めてありますか？	
	オープン型コネクタ	オープン型コネクタへケーブルを接続時、ケーブルに圧着端子を圧着し、約 $0.5 \pm 0.1 \text{N} \cdot \text{m}$ のトルクでコネクタへ取り付けましたか？ オープン型コネクタへ2本のケーブルを接続することを禁止しています。2本のケーブルを接続していませんか？	
終端抵抗	配置	幹線の両端でそれぞれCAN-HとCAN-L信号に接続されていますか？幹線の途中に接続していませんか？	
	抵抗値誤差	終端抵抗の抵抗値は $121 \Omega \pm 1\%$ （1/4W以上）ですか？	
接地	接地箇所	通信ケーブルのシールドはネットワークの中央付近で1箇所のみ、またV-はネットワーク内の1箇所の電源装置から接地していますか？	
	接地環境	モーター等駆動系と分けてD種接地されていますか？	

## 8. 2 トラブル調査書

この調査書をご記入のうえ、販売店へご提出ください。

貴会社名			担当者		
発生日時	西暦	年	月	日	時 分
ご連絡先	ご住所				
	TEL				
	FAX				
	Eメール				
不具合現象					
接続負荷	種類				
	型式				
	配線状態				
システム構成およびスイッチ設定					
通信欄					

<このページは余白です>

ご利用者各位

〒101-8010

東京都千代田区神田駿河台4丁目6番地  
株式会社日立製作所

お 願 い

各位にはますますご清栄のことと存じます。

さて、この資料をより良くするために、お気付きの点はどんなことでも結構ですので、  
下欄にご記入の上、弊社営業担当または弊社所員に、お渡しくださいますようお願い申  
しあげます。なお、製品開発、サービス、その他についてもご意見を併記して頂ければ  
幸甚に存じます。

ご住所 〒	_____
貴会社名 (団体名)	_____
芳 名	_____
製品名	_____
ご意見欄	_____ _____