

HITACHI

# 配線工事マニュアル

**SIOV**

Programmable Controller

# 配線工事マニュアル

---

**SIOV**

Programmable Controller

この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うえ、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い合わせください。

2002年10月 (第1版) SVJ-3-002 (A) (廃版)  
2006年 2月 (第2版) SVJ-3-002 (B) (廃版)  
2009年 3月 (第3版) SVJ-3-002 (C)

- 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したりすることは、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。



：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。







：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、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。

ど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。

## 1. 取り付けについて

### 強 制


- マウントベースは、筐体の垂直面に固定してください。マウントベースを水平面に固定すると放熱が悪くなり、温度上昇により故障または部品劣化の原因になります。
- 静電気によりモジュール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。
- ねじは確実に締め付けてください。締め付けが不十分な場合、誤動作や、発煙、発火を引き起こす原因になります。

### 危 険

- 非常停止回路、インタロック回路などは、この製品の外部で構成してください。この製品の故障により機械の破損や事故の恐れがあります。
- 外部供給電源は必ず過電圧、過電流の保護機能があるものを使用してください。
- 外部供給電源電圧により、感電の恐れがあります。電源が入った状態でモジュールまたはケーブルの取り外し／取り付けをした場合、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。モジュールまたはケーブルは、電源を切った状態で取り外し／取り付けをしてください。

### 注 意

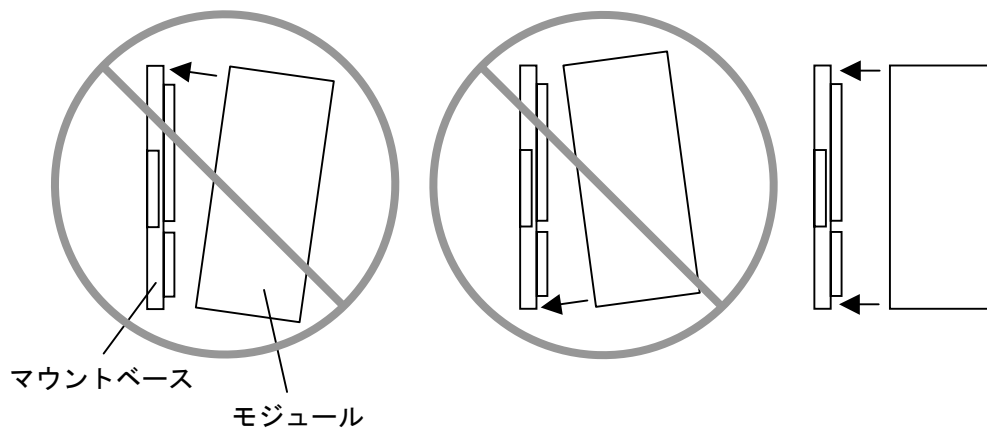
- カタログ、マニュアルに記載の環境で使用してください。高温、多湿、じんあい、腐食性ガス、振動、衝撃がある環境で使用すると、感電、火災、誤動作の原因になります。
- マニュアルに従って取り付けをしてください。取り付けに不備があると落下、故障、誤動作の原因になります。
- 電線くずなどの異物が入らないようにしてください。火災、故障、誤動作の原因になります。
- 故障の原因になりますので、水漏れの危険のあるところでは、防滴構造の筐体内に収納して使用してください。
- 熱がこもって高温になり、ユニットが故障する恐れがあります。また、隣接ユニットからの電磁波妨害により、ユニットが誤動作する恐れがあります。放熱と電磁波軽減のため、筐体とユニットおよび各ユニット間は指定の間隔を空けてください。
- 取り付け形態により温度上昇は異なります。指定のユニット取り付け間隔は目安と考え、取り付け後の試運転中にユニット付近の温度仕様範囲内にあるか実測してください。温度が高い場合は、取り付け間隔を広げたり、冷却ファンにより強制空冷を行ってください。


 注 意

- コネクタにほこりなどが付着して接触不良が発生する可能性があります。装置の開梱後、ただちに設置および配線をしてください。
- モジュールが破損する恐れがあります。モジュールの取り付け／取り外しをするときは、以下の点に注意してください。
  - ・モジュールをマウントベースのコネクタに取り付ける前に、コネクタのピンの曲がりまたは折れはないか、ピンが一直線上に並んでいるか、またピンにごみなどが付着していないかを確認してください。
  - ・モジュールは、以下に示すようにマウントベースの垂直面に沿って平行移動してください。モジュールを傾けたまま、コネクタへ取り付けまたはコネクタから取り外しすると、コネクタのピンが損傷する恐れがあります。

[悪い例]

[良い例]



 禁 止

マウントベースを筐体から絶縁するための絶縁シートは外さないでください。

 禁 止

分解、改造はしないでください。火災、故障、誤動作の原因になります。

## 2. 配線について

### 強 制


- 外部電源には短絡保護のために、ヒューズまたはサーキットプロテクタを設けてください。サーキットプロテクタは定格にあったものを使用してください。
- 配線を十分に確認した後に通電してください。
- サージ電圧により、装置が誤動作または破損する恐れがあります。PCsOK出力回路にリレーなどのコイルを接続するときは、サージ吸収ダイオード等を設けてください。ダイオードの仕様は、逆耐電圧が回路電圧の10倍以上、順方向電流が負荷電流以上のものを使用してください。
- 電源の配線は、電源ケーブルに電圧がかかっていないことを確認してから行ってください。また、電源配線後は、ただちに端子カバーを必ず取り付けてください。
- 通信ケーブル、電源ケーブル、動力ケーブルなどは各ケーブルごとに別々に離して配線してください。特に、インバータやモータ、電力調節器などの動力ケーブルとは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ケーブルの配線は、配管やダクトを別にしてください。

### 危 険

感電により、死亡、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。ライングラウンド (LG)、フレームグラウンド (FG) とシールドケーブル (SHD) は接地をしてください。

### 強 制

- マウントベースは筐体から絶縁してください。マウントベースを絶縁するため、マウントベースに付属の絶縁シートは外さないでください。
- LGは電源ノイズ、FGとSHDはリモートI/Oや通信モジュールなどの外部インタフェースの回線ノイズのアース端子です。互いの干渉を防止するため、LGとFGは分けて接地してください。
- モジュールのFG端子はマウントベースのFG端子に接続し、接地してください。ただし、リモートI/O回線、JPCN-1 (J.NET, IR.LINK) 回線のFG端子は、1回線あたり1箇所 (LPUユニット) で接地してください (LPUユニットと同じ点に接地できるリモートI/Oステーションモジュール、またはJPCN-1ステーション (J.Station, IR.Station) モジュールのFG端子は、すべて接地してください)。

 注 意

- 電源モジュールの入力電圧が仕様範囲内であっても、範囲の上下限に近い値の場合、入力電源異常とみなし電源設備管理者に点検を依頼してください。
- 各モジュールに供給する電源は、定格にあった電源を使用してください。定格と異なる電源を接続すると火災の原因になります。
- 出力モジュールの外部供給電源（+V端子に供給する電源）と負荷用の電源は、必ず同じものを使用してください。異なる電源を使用しますと、誤動作の原因になります。
- ケーブルは、資格のある作業者が配線してください。配線を誤ると火災、故障、感電の恐れがあります。

 禁 止

ノイズによる誤動作の原因になりますので、AC100V/AC200V/DC100Vの配線とネットワーク用のケーブルは同じ束線にせず、100mm以上離して配線してください。



### 3. 使用上の注意

#### 強 制

- 当機器の停止（電源断、リセット操作）は、周辺機器が停止あるいは影響のないことを確認してから行ってください。
- モジュールの故障などでメモリの内容が破壊されることがあります。重要なデータは必ずバックアップを取ってください。
- 発熱により、火災またはユニットが故障する恐れがあります。周囲温度が48℃以上になる場合、電源モジュールの最大出力電流を制限してください。詳細は「S10V ユーザーズマニュアル 基本モジュール（マニュアル番号 SVJ-1-100）」の「9.7 電源モジュールの出力電流」を参照してください。ユニットが設置される環境を考慮し、筐体に冷却ファンを設けるか、モジュールの実装を制限してください。

#### 危 険

- I/Oモジュールの入出力電流は最大電流値以内で使用してください。過電流を流した場合、該当する部品が破損し、事故、火災、故障の原因になります。
- 発煙、異臭などがあった場合は、ただちに電源を切って原因を調査してください。
- 通電中は端子台やコネクタのピンに絶対に触れないでください。通電中に端子台やコネクタのピンに触れると感電する恐れがあります。

#### 注 意

- 運転中のプログラム変更、強制出力、RUN、STOPなどの操作は十分に安全を確認してから行ってください。誤操作により、機械の破損や事故の恐れがあります。
- 電源は順序に従って投入してください。順序を誤ると誤動作により、機械の破損や事故の恐れがあります。
- このモジュールの近くでは、トランシーバ、携帯電話等を使用しないでください。近くでトランシーバ、携帯電話等を使用しますとノイズにより誤動作、システムダウンになる恐れがあります。
- この製品には、フォトカプラやLEDにガリウム砒素（GaAs）を使用した部品が使われています。ガリウム砒素は、法令により有害物に指定されていますので、取り扱い、特にこの製品を廃棄するときには十分注意してください。なお、この製品は、産業廃棄物として専門の処理業者に廃棄を依頼してください。
- 故障の原因になるため、電源の入／切は、1秒以上の十分な時間を空けて行ってください。

 禁 止

- このマニュアルに記載されていない設置、配線、取り扱い、および内部の改造は行わないでください。これらに起因する当社装置と周辺機器の破損および人身災害について、当社は一切の責任を負いません。
- コネクタやマウントベースの隙間に、指や異物などを絶対に入れないでください。怪我をする恐れがあります。

## 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、その製品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・サービスにお渡してください。交換または修理を無償で行います。ただし、郵送していただく場合は、郵送料金、梱包費用はご注文主のご負担になります。

次のど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って故障した場合
- 納入品以外の事由によって故障した場合
- 納入者以外の改造または修理によって故障した場合
- リレーなどの消耗部品の寿命によって故障した場合
- 天災、災害など納入者の責任ではない事由によって故障した場合

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、逸失利益など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だけ有効であり、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
- 上記保証範囲外の事由による故障原因の調査

# はじめに

このたびは、日立プログラマブルコントローラ（S10V）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、S10Vの各モジュールの基本的な配線工事について説明したものです。配線工事を行う前によく読んでから作業してください。

なお、このマニュアルに記載されていないオプションモジュール、I/Oモジュール等の配線に関しては各々のマニュアルに従い配線してください。

## <商標について>

- Ethernet®は、米国Xerox Corp.の登録商標です。
- DeviceNet®は、ODVA（Open DeviceNet Vender Association）の登録商標です。

# 目 次

1	設置・配線基準	1-1
1.1	設置基準	1-2
1.1.1	集中設置	1-7
1.1.2	分散設置	1-8
1.1.3	PCsユニットの取り付け間隔	1-11
1.1.4	外形寸法	1-12
1.1.5	マウントベースの取り付けとモジュールの実装	1-14
1.2	配線基準	1-17
1.2.1	端子台	1-17
1.2.2	端子台取り付け手順	1-18
1.2.3	端子台の種類と実装モジュール	1-19
1.2.4	ケーブル仕様	1-20
1.2.5	圧着端子の取り付け	1-22
1.2.6	電源配線と接地	1-23
1.2.7	禁止配線例	1-26
1.2.8	モジュール交換時の注意	1-27
1.2.9	出力モジュール使用上の注意	1-28
1.2.10	光レベル測定方法	1-29
1.3	補足説明	1-36
1.3.1	LGとFGの分離の理由	1-36
1.3.2	その他	1-37
2	配線工事	2-1
2.1	電源の配線	2-2
2.1.1	電源モジュールの配線	2-2
2.1.2	アース配線	2-3
2.1.3	シールド配線	2-5
2.2	LPUモジュール 外部入出力信号の配線	2-6
2.2.1	PCsOK信号の配線	2-6
2.2.2	RI/O STOP, LPU STOP/RUN信号の配線	2-6
2.3	リモートI/Oケーブルの配線	2-7
2.3.1	RI/O-1とRI/O-2回線に特性の異なるケーブルを接続したとき	2-8
2.3.2	S10/2 $\alpha$ シリーズのリモートI/Oステーション (E.STATION: LWS010) と混在するとき	2-9
2.3.3	終端抵抗設定方法	2-10

2.4	RS-232Cの配線	2-12
2.4.1	ピン配置と信号の内容 (RS-232C)	2-12
2.4.2	接続方法と配線例 (RS-232C)	2-14
2.5	RS-422の配線	2-19
2.5.1	ピン配置と信号の内容 (RS-422)	2-19
2.5.2	接続方法と配線例 (RS-422)	2-20
2.6	イーサネット／FL-netの配線	2-24
2.6.1	10BASE5用通信ケーブルの配線	2-24
2.6.2	10/100BASE-T用通信ケーブルの配線	2-25
2.6.3	アース配線	2-27
2.7	光二重リング (OD.RING) の配線	2-28
2.7.1	光ファイバケーブルの接続 (OD.RING)	2-28
2.7.2	光ファイバケーブルの種類 (OD.RING)	2-30
2.7.3	光ファイバケーブルの仕様 (OD.RING)	2-32
2.7.4	推奨ケーブル (OD.RING)	2-33
2.8	シングルモード光二重リンク (SD.LINK) の配線	2-35
2.8.1	光ファイバケーブルの接続 (SD.LINK)	2-35
2.8.2	光ファイバケーブルの種類 (SD.LINK)	2-37
2.8.3	光ファイバケーブルの仕様 (SD.LINK)	2-38
2.8.4	推奨ケーブル (SD.LINK)	2-39
2.9	JPCN-1 (J.NET) およびIR.LINKの配線	2-40
2.9.1	インタフェース信号 (J.NET/IR.LINK)	2-40
2.9.2	インタフェース信号 (J.NET/IR.LINK) の配線	2-42
2.9.3	アース配線 (J.NET/IR.LINK)	2-44
2.9.4	ケーブル仕様 (J.NET/IR.LINK)	2-45
2.10	CPU間リンク (CPU LINK) の配線	2-46
2.10.1	インタフェース信号 (CPU LINK)	2-46
2.10.2	インタフェース信号の配線 (CPU LINK)	2-47
2.10.3	アース配線 (CPU LINK)	2-48
2.10.4	ケーブル仕様 (CPU LINK)	2-49
2.11	DeviceNet (D.NET) の配線	2-50
2.11.1	インタフェース信号の配線 (D.NET)	2-50
2.12	I/O (入出力モジュール) の配線	2-51
2.12.1	デジタル入力／出力モジュールへの配線	2-51
2.12.2	アナログ入力／出力モジュールへの配線	2-51
2.12.3	パルスカウンタモジュールへの配線	2-52

3	イーサネット／FL-net配線 利用の手引き	3-1
3.1	推奨するネットワーク構成部品	3-2
3.2	10BASE5のシステム構成	3-4
3.2.1	10BASE5のシステム構成概要	3-4
3.2.2	10BASE5システム構成上の注意	3-6
3.3	10BASE-Tのシステム構成	3-8
3.4	ネットワーク構成部品の設置、配線、および設定	3-10
3.4.1	同軸ケーブルの配線	3-10
3.4.2	トランシーバの設置・配線	3-11
3.4.3	同軸コネクタの取り付け	3-15
3.4.4	タップコネクタの取り付け	3-17
3.4.5	トランシーバケーブルの取り付け	3-18
3.4.6	ターミネータの取り付け	3-19
3.4.7	リピータの設置と取り付け	3-19
3.4.8	システムの接地	3-20
3.4.9	シングルポートトランシーバの設定	3-22
3.4.10	マルチポートトランシーバの設定および表示	3-23
4	DeviceNet配線 利用の手引き	4-1
4.1	ハードウェア構成	4-2
4.2	構成品	4-4
4.2.1	通信ケーブル	4-4
4.2.2	コネクタ	4-6
4.2.3	T分岐タップ	4-7
4.2.4	終端抵抗	4-9
4.2.5	電源用タップおよび通信電源	4-10
4.2.6	ネットワークの接地	4-13
4.3	ケーブル長の制限事項	4-15
4.3.1	ネットワーク最大長	4-15
4.3.2	支線長	4-16
4.3.3	総支線長	4-17
4.4	通信電源の配置検討	4-19
4.4.1	グラフを用いた簡易計算による手法	4-20
4.4.2	計算式により電圧降下を算出する手法	4-22
4.5	接地仕様	4-26

# 目 次

図 1-1	設置例	1-2
図 1-2	電源モジュールのSERVICE CHECK端子	1-5
図 1-3	電源電圧と波形	1-6
図 1-4	集中設置	1-7
図 1-5	分散設置	1-8
図 1-6	ユニット取り付け間隔	1-11
図 1-7	ユニット外形寸法1	1-12
図 1-8	ユニット外形寸法2	1-13
図 1-9	マウントベースの固定方法	1-14
図 1-10	モジュールの固定方法	1-16
図 1-11	18点端子台	1-17
図 1-12	11点端子台	1-17
図 1-13	4点端子台	1-17
図 1-14	3点端子台	1-17
図 1-15	適合圧着端子	1-17
図 1-16	圧着端子とケーブルの接続作業	1-22
図 1-17	接地例	1-23
図 1-18	接地方法	1-24
図 1-19	電源配線（絶縁トランスを分電盤に設置）	1-25
図 1-20	電源配線（絶縁トランスをPCs盤に設置）	1-25
図 1-21	通常の方法によるケーブル接続	1-27
図 1-22	モジュール交換時でも通信ができるケーブル接続	1-27
図 1-23	出力モジュールの配線	1-28
図 1-24	OD.RING光受信レベルの測定例	1-30
図 1-25	OD.RING障害発生部位の切り分け方	1-31
図 1-26	OD.RING光送信レベルの測定例	1-32
図 1-27	SD.LINK光受信レベルの測定例	1-33
図 1-28	SD.LINK障害発生部位の切り分け方	1-34
図 1-29	SD.LINK光送信レベルの測定例	1-35
図 1-30	LGとFGの分離	1-36
図 2-1	アース配線例	2-3
図 2-2	I/Oユニットのアース配線例	2-4
図 2-3	シールド（SHD）配線の接続方法	2-5
図 2-4	リモートI/Oのケーブル配線	2-7



図 2-5	RS-232Cケーブルの配線例 (RS-232Cモジュールの場合)	2-15
図 2-6	RS-232Cケーブルの配線例 (LPUモジュールの場合)	2-16
図 2-7	アース配線 (RS-232C)	2-17
図 2-8	RS-422ケーブルの配線例	2-21
図 2-9	アース配線 (RS-422)	2-22
図 2-10	10BASE5の配線	2-24
図 2-11	FL.NET/ET.NETモジュールへの配線	2-25
図 2-12	CMUモジュールへの配線	2-26
図 2-13	アース配線 (ET.NET/FL.NET)	2-27
図 2-14	光ファイバケーブルの接続 (OD.RING)	2-28
図 2-15	光ファイバケーブルの取り扱い (OD.RING)	2-29
図 2-16	光ファイバケーブルの接続 (SD.LINK)	2-35
図 2-17	光ファイバケーブルの取り扱い (SD.LINK)	2-36
図 2-18	J.NETモジュールへの配線	2-40
図 2-19	IR.LINKモジュールへの配線	2-41
図 2-20	J.NET/IR.LINKモジュールが終端になる場合の配線	2-42
図 2-21	J.NET/IR.LINKモジュールが終端にならない場合の配線	2-43
図 2-22	アース配線 (J.NET/IR.LINK)	2-44
図 2-23	CPU LINKモジュールへの配線	2-46
図 2-24	インタフェース信号の配線	2-47
図 2-25	アース配線 (CPU LINK)	2-48
図 2-26	LQE570およびLQE575のインタフェース信号と配線方法	2-50
図 2-27	I/Oモジュールへの配線方法	2-53
図 3-1	ネットワーク構成部品	3-3
図 3-2	10BASE5の最小構成	3-4
図 3-3	10BASE5の中規模構成	3-4
図 3-4	10BASE5の大規模構成	3-5
図 3-5	10BASE-Tのシステム構成	3-8
図 3-6	ハブだけによる10BASE-Tの構成例	3-8
図 3-7	壁面設置例 (1)	3-12
図 3-8	壁面設置例 (2)	3-13
図 3-9	壁面設置例 (3)	3-13
図 3-10	壁面設置例 (4)	3-13
図 3-11	ボックス内設置例 (1)	3-14
図 3-12	ボックス内設置例 (2)	3-14
図 3-13	タップコネクタ組み立て	3-17

図3-14	コネクタとトランシーバの接続	3-18
図3-15	トランシーバケーブルの取り付け	3-18
図3-16	ターミネータの取り付け	3-19
図3-17	リピータの取り付け	3-19
図3-18	リピータの設置	3-20
図4-1	DeviceNetのハードウェア構成例	4-2
図4-2	通信ケーブル	4-4
図4-3	ケーブルの曲げ半径	4-4
図4-4	コネクタ	4-6
図4-5	T分岐タップ	4-7
図4-6	TB (ターミナルブロック)	4-8
図4-7	終端抵抗	4-9
図4-8	電源用タップによる接続方法	4-10
図4-9	電源用タップによる分離方法	4-11
図4-10	TBによる接続および分離方法	4-11
図4-11	接地ケーブルの引き出し方法 (1)	4-13
図4-12	接地ケーブルの引き出し方法 (2)	4-14
図4-13	ネットワーク最大長	4-15
図4-14	支線長	4-16
図4-15	総支線長	4-17
図4-16	許容電源供給容量	4-19
図4-17	太ケーブルの幹線長と最大電流のグラフ	4-21
図4-18	細ケーブルの幹線長と最大電流のグラフ	4-21
図4-19	接続例 (グラフを用いた簡易計算)	4-22
図4-20	電圧降下	4-22
図4-21	接続例 (計算式により電圧降下を算出)	4-24
図4-22	接地仕様	4-26

# 表 目 次

表 1-1	環境仕様	1-3
表 1-2	点検項目	1-4
表 1-3	端子台の種類と実装モジュール	1-19
表 1-4	ケーブル仕様	1-20
表 1-5	リモートI/Oの正常配線と禁止配線	1-26
表 2-1	終端抵抗の設定	2-10
表 2-2	RS-232Cの接続方法 (RS-232Cモジュールの場合)	2-14
表 2-3	RS-232Cの接続方法 (LPUモジュールの場合)	2-15
表 2-4	RS-422の接続方法	2-20
表 2-5	光ファイバケーブルの種類 (LQE510用)	2-30
表 2-6	光ファイバケーブルの種類 (LQE515用)	2-31
表 2-7	光ファイバケーブルの仕様 (LQE510用)	2-32
表 2-8	光ファイバケーブルの仕様 (LQE515用)	2-32
表 2-9	光ファイバケーブルの種類 (SD.LINK)	2-37
表 2-10	光ファイバケーブルの仕様 (SD.LINK)	2-38
表 2-11	推奨ケーブルの仕様 (J.NET/IR.LINK)	2-45
表 2-12	推奨ケーブルの仕様 (CPU LINK)	2-49
表 3-1	ネットワーク構成部品一覧 (10BASE5用)	3-2
表 3-2	10BASE5システム構成上のパラメータ	3-5
表 3-3	SQEスイッチの設定	3-22
表 3-4	切り替えスイッチの設定	3-24
表 4-1	推奨構成	4-3
表 4-2	通信電源の仕様	4-12
表 4-3	ケーブルの種類とネットワーク転送速度	4-15
表 4-4	転送速度と総支線長	4-17
表 4-5	通信ケーブル仕様	4-18
表 4-6	推奨ケーブル型式	4-18
表 4-7	太ケーブルの幹線長と最大電流	4-21
表 4-8	細ケーブルの幹線長と最大電流	4-21

このマニュアルは、以下のハードウェアの配線工事の説明をしたものです。

<ハードウェア>

電源 : LQV000/LQV010/LQV100/LQV020/LQV200  
LPU : LQP510  
RI/O : LQS000  
J.Station : LQS020  
IR.Station : LQS021  
CPU LINK : LQE550  
DI : LQX110/LQX130/LQX200/LQX201/LQX210/LQX211//LQX220/LQX240/LQX250  
DO : LQY100/LQY140/LQY160/LQY200  
カウンタ : LQC000  
AI : LQA000/LQA100/LQA200/ LQA300/LQA301/LQA310/LQA800/LQA810  
AO : LQA500/LQA600/LQA610  
J.NET : LQE540  
J.NET-INT : LQE545  
IR.LINK : LQE546  
FL.NET : LQE500  
ET.NET : LQE520  
SV.LINK : LQE521

変更内容 (SVJ-3-002 (B) )

追加・変更内容	ページ
1. 1 設置基準 ■ 環境 LQV010, LQV200の環境仕様追加	1-3
1. 1 設置基準 ■ 点検 LQV010, LQV200の電源電圧追加	1-5
1. 1. 4 外形寸法 (2) LQV010, LQV200の場合のユニット寸法追加	1-13
1. 2. 3 LQV010, LQV200の端子台仕様追加	1-19
2. 1. 1 電源モジュールの配線にLQV010, LQV200追加	2-2

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。

## 来歴一覧表

改訂No.	来歴（改訂内容および改訂理由）	発行年月	備考
A	新規作成	2002.10	
B	1. 1 設置基準 ■ 環境 LQV010, LQV200の 環境仕様追加 1. 1 設置基準 ■ 点検 LQV010, LQV200の 電源電圧追加 1. 1. 4 外形寸法（2） LQV010, LQV200の 場合のユニット寸法追加 1. 2. 3 LQV010, LQV200の端子台仕様追加 2. 1. 1 電源モジュールの配線にLQV010, LQV200追加	2006.2	
C	LQS000モジュール図変更	2009.3	

# 1 設置・配線基準

## 1 設置・配線基準

### 1.1 設置基準

#### ■ 設 置

プログラマブルコントローラは、防火、防塵、防滴構造になっていません。設置の際には下図のように鉄製の防塵、防滴構造の筐体内に収納して、水のかからない所に設置してください。

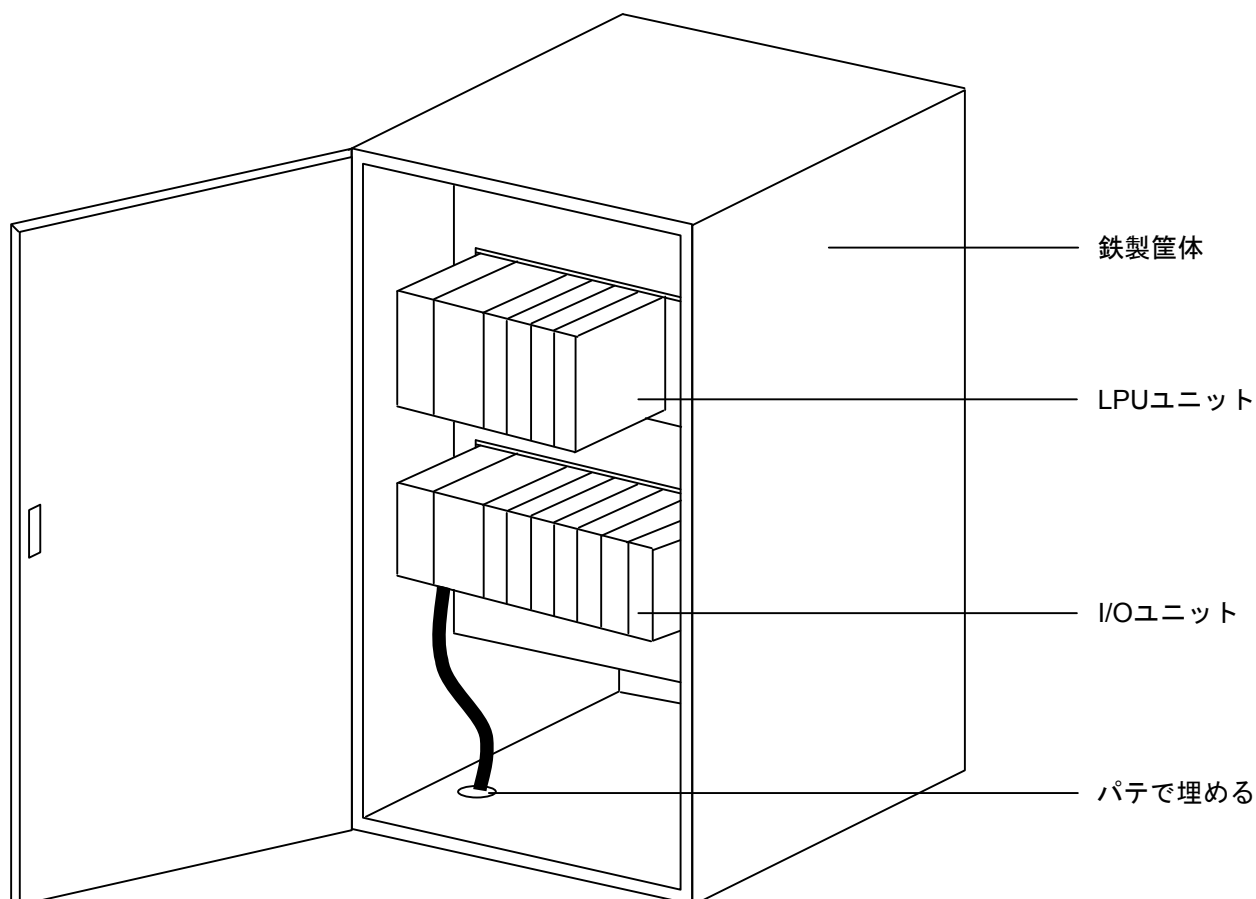


図 1-1 設置例



#### 注 意

故障の原因になりますので、水漏れの危険のあるところでは、防滴構造の筐体内に収納して使用してください。

## ■ 環 境

下表に示す環境仕様の範囲内で使用してください。なお、長期的に安定稼働させるためには常温、常湿（15～35℃、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所で使用しますと製品寿命が低下します。

表 1 - 1 環境仕様

電源電圧	LQV000 : AC100V～120V 単相50/60Hz±5Hz LQV010 : AC100V～120V 単相50/60Hz±5Hz LQV100 : AC100V～120V 単相50/60Hz±5Hz DC100V～110V LQV020 : DC24V LQV200 : AC200V～240V 単相50/60Hz±5Hz
電源電圧変動範囲	LQV000 : AC85V～132V LQV010 : AC85V～132V LQV100 : AC85V～132V DC85V～132V LQV020 : DC20.4V～28.8V LQV200 : AC170V～264V
温度	動作時：0～55℃ 保存時：-20～75℃ (温度変化率10℃/h以下)
湿度	動作時：30～90%RH 保存時：10～90%RH (結露しないこと)
耐振動	JIS C0040に準拠 周波数10～150Hz、加速度10m/s <sup>2</sup> X/Y/Z各方向、掃引時間8分、掃引サイクル数20回
耐衝撃	JIS C0041に準拠 ピーク加速度147m/s <sup>2</sup> 正弦半波パルス、X/Y/Z各方向3回
使用雰囲気	塵埃クラス100万、腐食性ガスがないこと

### 注 意

電源モジュールの入力電圧が仕様範囲内であっても、範囲の上下限に近い値の場合、入力電源異常とみなし電源設備管理者に点検を依頼してください。



## 1 設置・配線基準

### ■ 点 検

S10Vを最適な状態で使用するため、下記の点検をしてください。  
日常または定期的（2回／年以上）に点検してください。

表 1-2 点検項目

番号	項目
①	モジュールの外観
②	表示器（インディケータ）類の表示状態
③	取り付けねじ、端子台ねじ、コネクタ部止め金具のゆるみ
④	ケーブル、電線類の被覆の状態
⑤	ほこり類の付着状態
⑥	電源入力電圧
⑦	電源電圧（電源モジュールおよび各種外部給電電源）

#### ① モジュールの外観

モジュールのケースにひび、割れ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。

#### ② 表示器（インディケータ）類の表示状態

表示器の状態から特に異常がないか点検してください。

#### ③ 取り付けねじ、端子台ねじ、コネクタ部止め金具のゆるみ

システムの電源を切ってから点検してください。

モジュール取り付けねじ、端子台ねじ、ケーブルコネクタ部止め金具など、ねじ類にゆるみがないか点検してください。

ゆるみがある場合には、増し締めをしてください。ねじにゆるみがあるとシステムの誤動作や加熱による焼損の原因になります。

#### ④ ケーブル、電線類の被覆の状態

ケーブルや電線の被覆に異常がないか、熱くなっていないか点検してください。被覆が剥がれていたり熱くなっていたりするとシステムの誤動作、感電、ショートによる焼損の原因になります。

#### ⑤ ほこり類の付着状態

モジュールにほこり類が付着していないか点検してください。ほこりが付着しているときは、システムの電源を切った後、掃除機などで清掃してください。ほこり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。

### ❗ 強 制

- 静電気によりモジュール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。
- ねじは確実に締め付けてください。締め付けが不十分な場合、誤動作や、発煙、発火を引き起こす原因になります。

## ⑥ 電源入力電圧

## ⑦ 電源電圧（電源モジュールおよび各種外部給電電源）

電源モジュールの入出力、および外部供給電源の電圧が規定値の範囲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。

電源モジュールの規定値は下記になります。

入力電圧変動範囲 LQV000 : AC85V～AC132V

LQV010 : AC85V～AC132V

LQV100 : AC85V～AC132V, DC85V～DC132V

LQV020 : DC20.4V～DC28.8V

LQV200 : AC170V～AC264V

出力電圧変動範囲 DC5V±5%（LQV000, LQV010, LQV100, LQV020, LQV200共通）

電源モジュールの出力電圧は、以下に示すSERVICE CHECK端子の電圧で判断してください。

（各オプション、I/Oモジュールの動作電源電圧、外部供給電源電圧は各々のマニュアルを参照してください。）

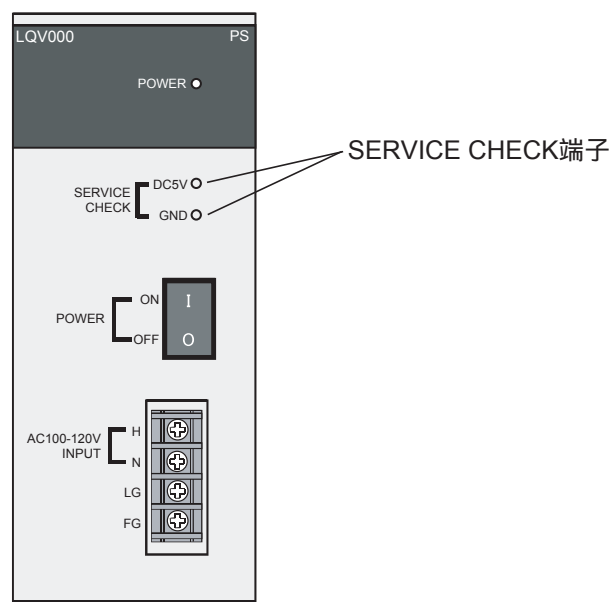


図 1 - 2 電源モジュールのSERVICE CHECK端子

**!** 注意

- 電源モジュールの入力電圧が仕様範囲内であっても、範囲の上下限に近い値の場合、入力電源異常とみなし電源設備管理者に点検を依頼してください。
- 各モジュールに供給する電源は、定格にあった電源を使用してください。定格と異なる電源を接続すると火災の原因になります。
- 出力モジュールの外部供給電源（+V端子に供給する電源）と負荷用の電源は、必ず同じものを使用してください。異なる電源を使用しますと、誤動作の原因になります。
- 活線状態でのモジュールの交換は、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。必ず電源を切った状態で交換してください。

## 1 設置・配線基準

### ■ ノイズ

インバータなど高圧機器が設置されている盤内、およびその近くに設置しないでください。やむを得ず取り付けの場合は、遮へい板を設けてLPUユニットまたはI/Oユニット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。

### ■ 非常停止回路

故障した場合、一部の故障が全体に影響することがあります。プログラマブルコントローラに組み込まれる非常停止回路は、外部リレー回路で構成してください。

### ■ 内部部品交換

お客様による内部部品の交換は行わないでください。故障部品は、モジュールごとに交換してください。部品交換は、日立保守員に委ねてください。

### ■ モジュールの挿抜

モジュールを挿抜するときは、必ず電源スイッチを切ってから行ってください。電源を入れたまま行うと故障の原因および感電の恐れがあります。

### ■ 設備増設

周辺設備の増設または変更などを行った場合は、「■ 点検」に従って点検し、プログラマブルコントローラ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。
- ・電源ケーブルに混入しているノイズ量に問題はありませんか。

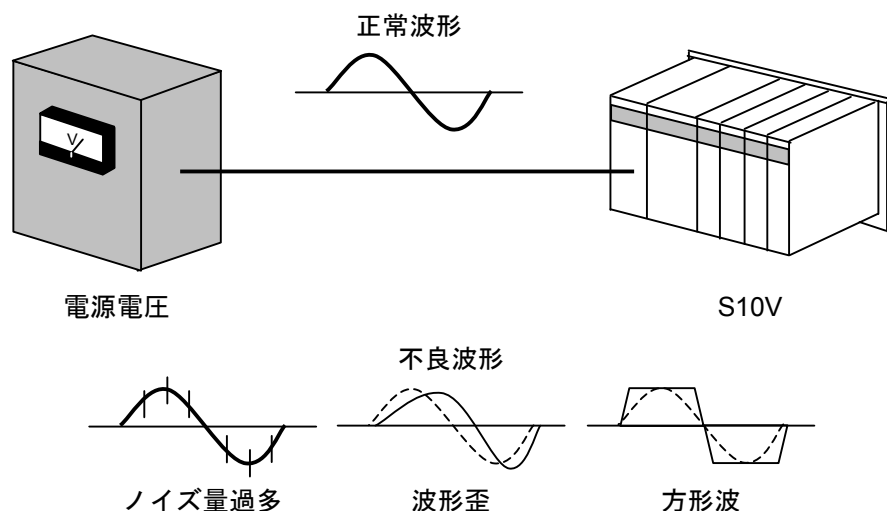


図 1-3 電源電圧と波形

### 1. 1. 1 集中設置

集中設置は、図1-4に示すように、1つの筐体内にLPUユニットやI/Oユニットを設置する方法です。小規模なシステムに限定されますが、ユニット間を接続するケーブル類が筐体内でクローズするため、比較的ノイズに強いシステムを構築することができます。

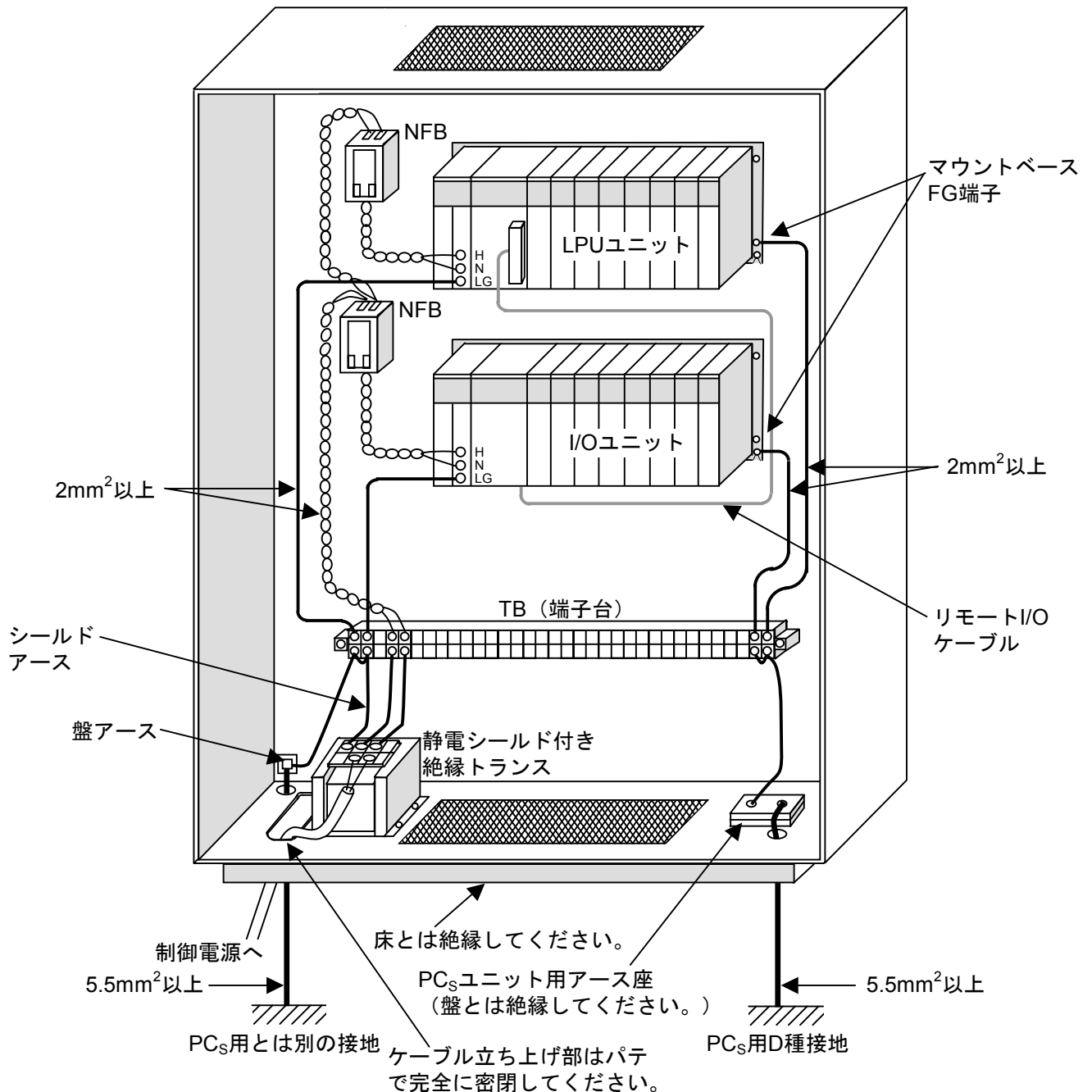


図1-4 集中設置

(注1) アース配線の詳細は、「1. 2. 6 電源配線と接地」および「2. 1 電源の配線」を参照してください。

(注2) リモートI/Oケーブルの配線の詳細は、「2. 3 リモートI/Oケーブルの配線」を参照してください。

# 1 設置・配線基準

## 1. 1. 2 分散設置

分散設置は、図1-5に示すように、LPUユニットとI/Oユニットを別筐体に設置する方法です。LPUユニットから離れた場所にI/Oユニットを構築したい場合などに利用します。

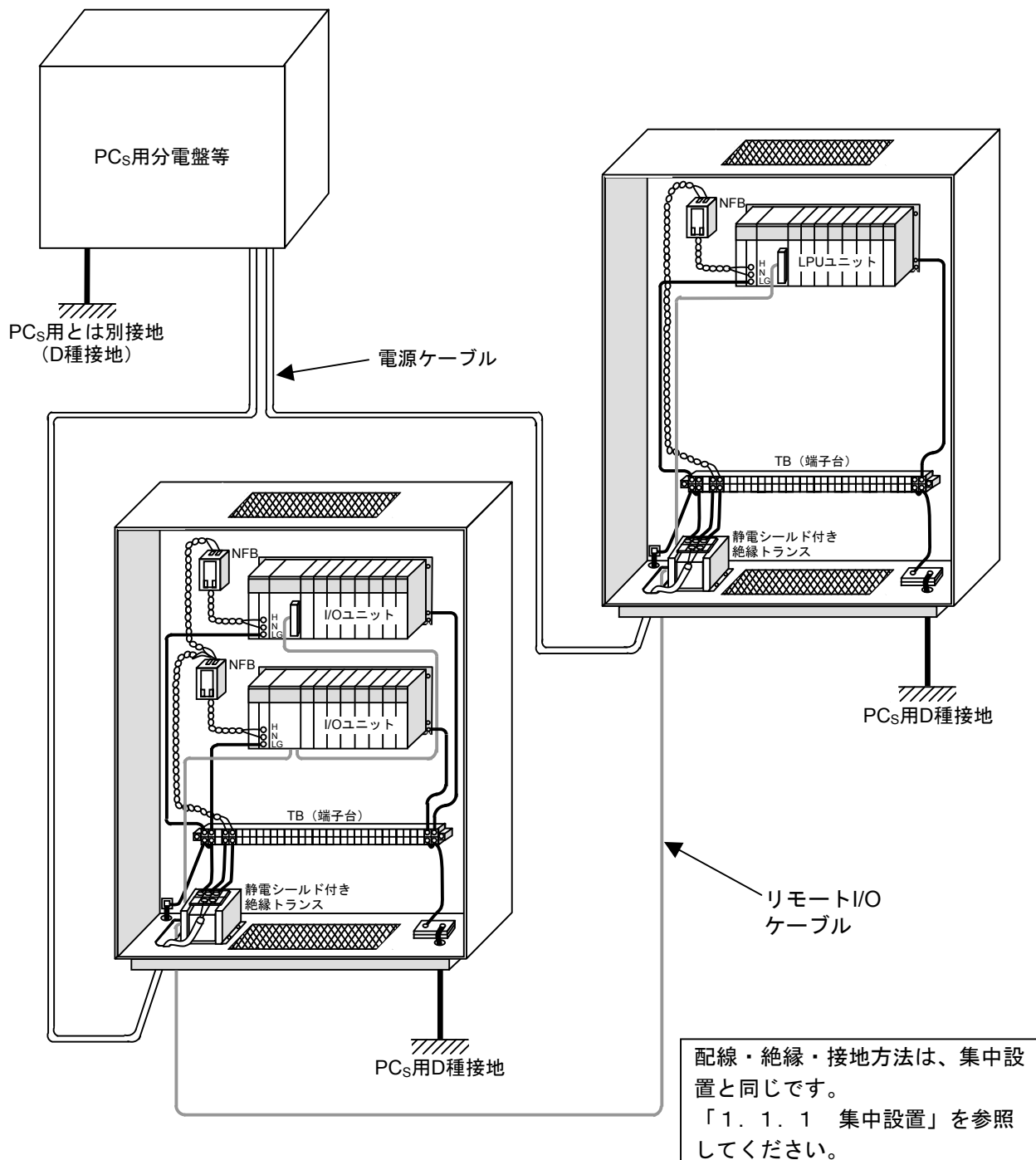


図1-5 分散設置

(注1) アース配線の詳細は、「1. 2. 6 電源配線と接地」および「2. 1 電源の配線」を参照してください。

(注2) リモートI/Oケーブルの配線の詳細は、「2. 3 リモートI/Oケーブルの配線」を参照してください。

 危険

- 非常停止回路、インタロック回路などは、この製品の外部で構成してください。この製品の故障により機械の破損や事故の恐れがあります。
- I/Oモジュールの入出力電流は最大電流値以内で使用してください。過電流を流した場合、該当する部品が破損し、事故、火災、故障の原因になります。
- 外部供給電源は必ず過電圧、過電流の保護機能があるものを使用してください。
- 発煙、異臭などがあつた場合は、ただちに電源を切って原因を調査してください。

 強制

- 外部電源には短絡保護のために、ヒューズまたはサーキットプロテクタを設けてください。サーキットプロテクタは定格にあつたものを使用してください。
- 配線を十分に確認した後に通電してください。
- 当機器の停止（電源断、リセット操作）は、周辺機器が停止あるいは影響のないことを確認してから行ってください。
- モジュールの故障などでメモリの内容が破壊されることがあります。重要なデータは必ずバックアップを取ってください。
- 発熱により、火災またはユニットが故障する恐れがあります。周囲温度が48°C以上になる場合、電源モジュールの最大出力電流を制限してください。詳細は「S10V ユーザーズマニュアル 基本モジュール（マニュアル番号 SVJ-1-100）」の「9.7 電源モジュールの出力電流」を参照してください。ユニットが設置される環境を考慮し、筐体に冷却ファンを設けるか、モジュールの実装を制限してください。

### 注意

- 運転中のプログラム変更、強制出力、RUN、STOPなどの操作は十分に安全を確認してから行ってください。誤操作により、機械の破損や事故の恐れがあります。
- 電源は順序に従って投入してください。順序を誤ると誤動作により、機械の破損や事故の恐れがあります。
- このモジュールの近くでは、トランシーバ、携帯電話等を使用しないでください。近くでトランシーバ、携帯電話等を使用しますとノイズにより誤動作、システムダウンになる恐れがあります。
- この製品には、フォトカプラやLEDにガリウム砒素（GaAs）を使用した部品が使われています。ガリウム砒素は、法令により有害物に指定されていますので、取り扱い、特にこの製品を廃棄するときには十分注意してください。なお、この製品は、産業廃棄物として専門の処理業者に廃棄を依頼してください。
- 故障の原因になるため、電源の入／切は、1秒以上の十分な時間を空けて行ってください。

### 禁止

- このマニュアルに記載されていない設置、配線、取り扱い、および内部の改造は行わないでください。これらに起因する当社装置と周辺機器の破損および人身災害について、当社は一切の責任を負いません。
- コネクタやマウントベースの隙間に、指や異物などを絶対に入れないでください。怪我をする恐れがあります。

### 1. 1. 3 PCsユニットの取り付け間隔

この製品を正しく動作させるため、筐体の上下にエアフィルタの付いた吸排気孔を設け、筐体と各ユニットは、以下に示す間隔を空けてください。この間隔は目安ですので、必ず試運転を行いユニット付近の温度が仕様範囲内であることを確認してください。

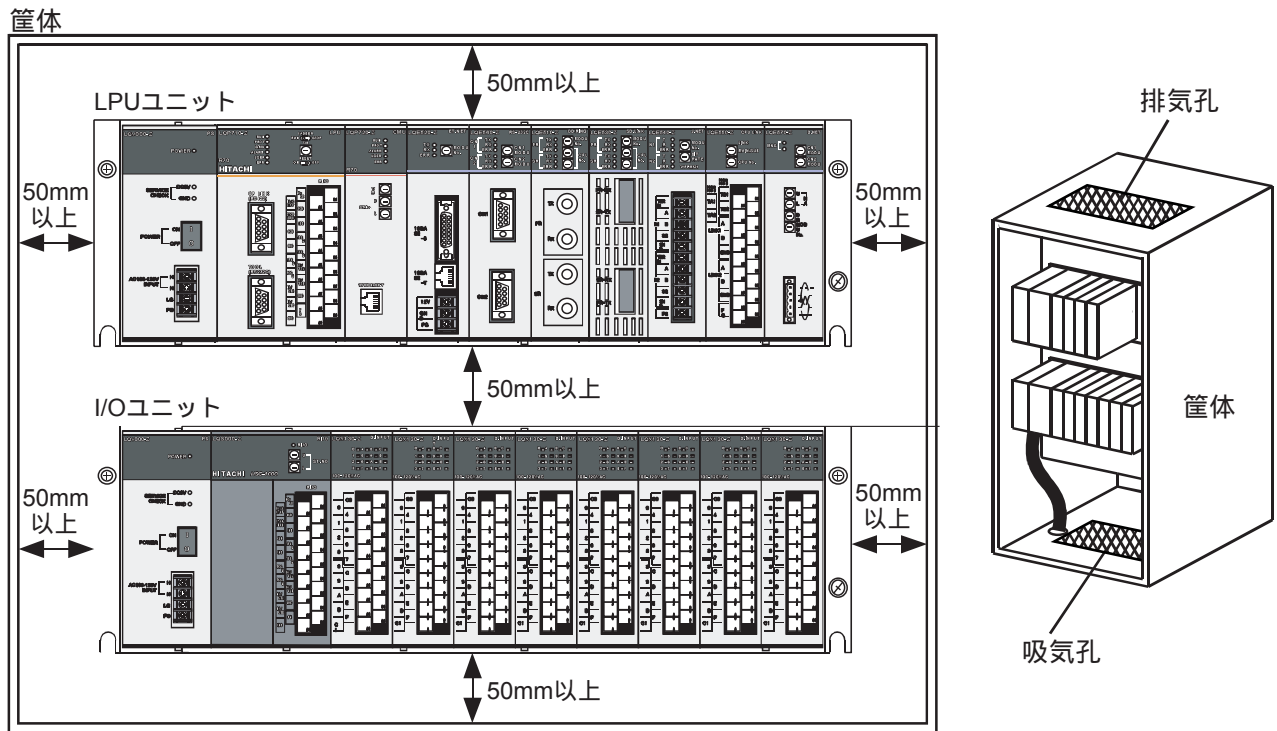


図 1-6 ユニット取り付け間隔

#### ⚠ 注意

- 熱がこもって高温になり、ユニットが故障する恐れがあります。また、隣接ユニットからの電磁波妨害により、ユニットが誤動作する恐れがあります。放熱と電磁波軽減のため、筐体とユニットおよび各ユニット間は指定の間隔を空けてください。
- 取り付け形態により温度上昇は異なります。指定のユニット取り付け間隔は目安と考え、取り付け後の試運転中にユニット付近の温度仕様範囲内にあるか実測してください。温度が高い場合は、取り付け間隔を広げたり、冷却ファンにより強制空冷を行ってください。



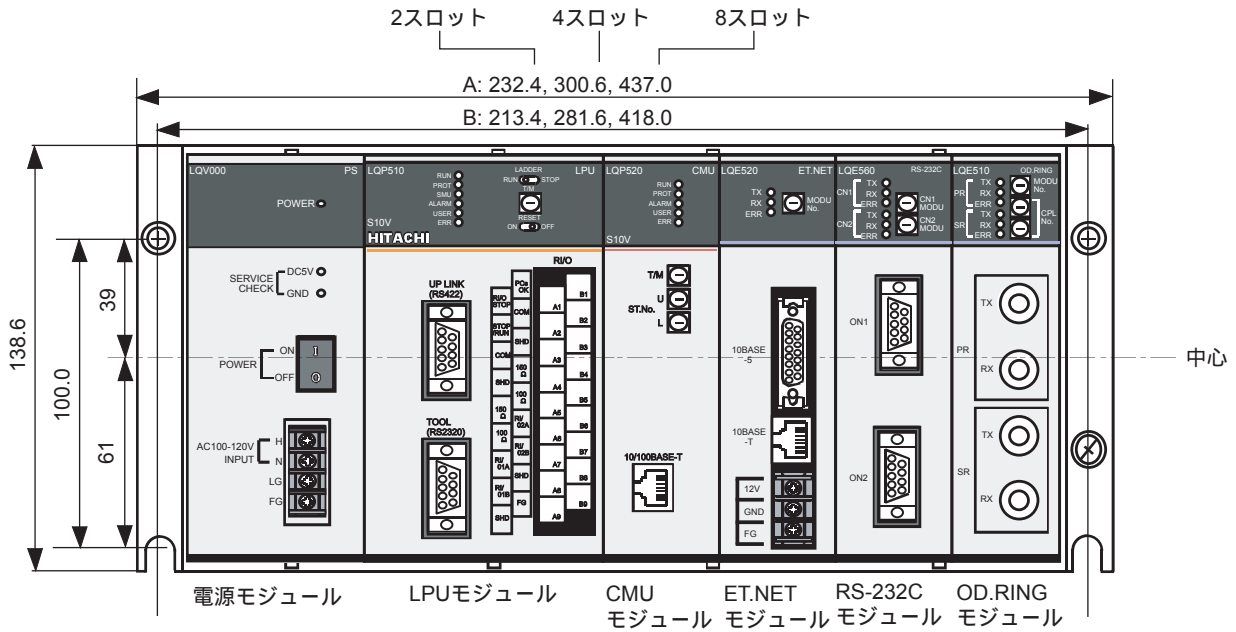
# 1 設置・配線基準

## 1. 1. 4 外形寸法

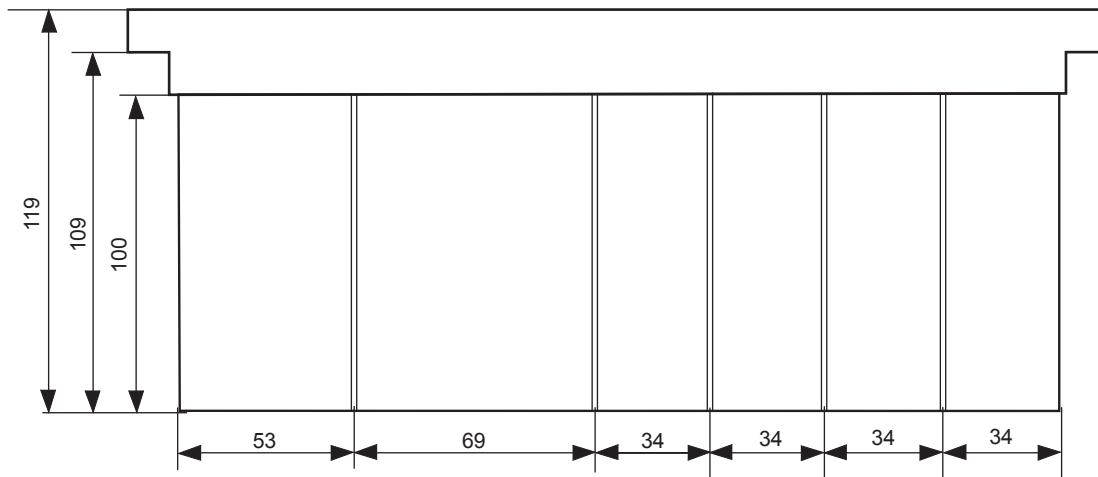
LPUユニットとI/Oユニットの外形寸法は同じです。マウントベースはスロット数により、全幅(A)、取り付けねじ穴寸法幅(B)が異なります。

なお、LPUユニットには2スロットマウントベースはありません。4スロットおよび8スロットマウントベースになります。

(1) 電源がLQV000, LQV100, LQV020の場合のユニット寸法



正面図 (4スロットマウントベース実装例)

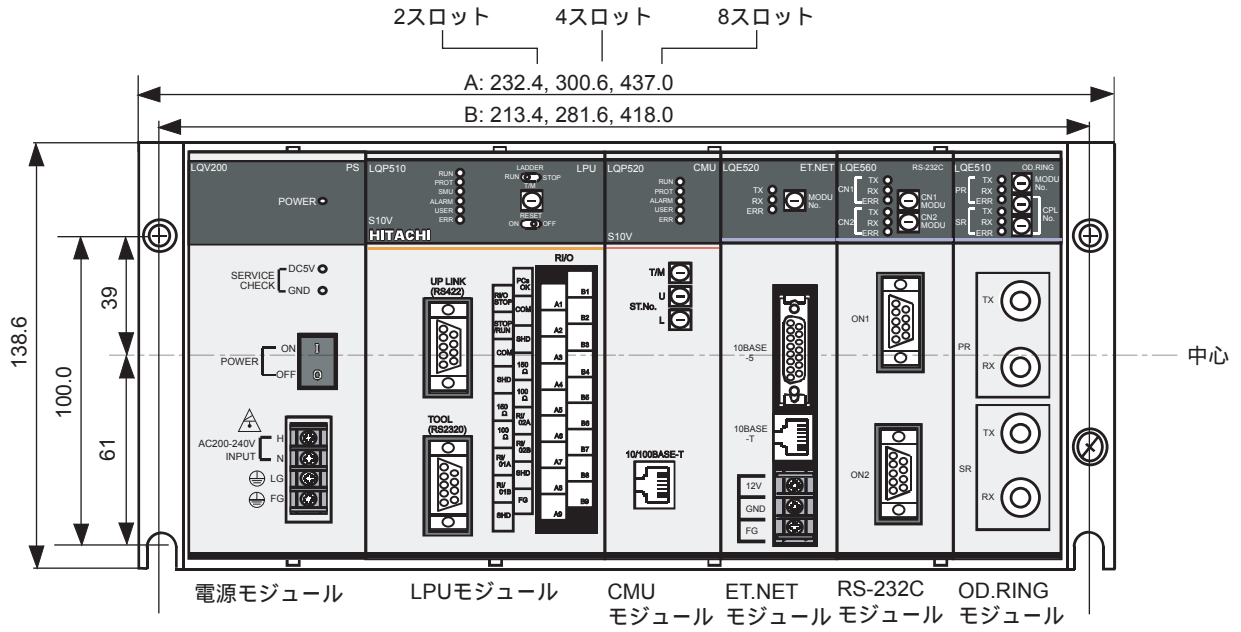


平面図

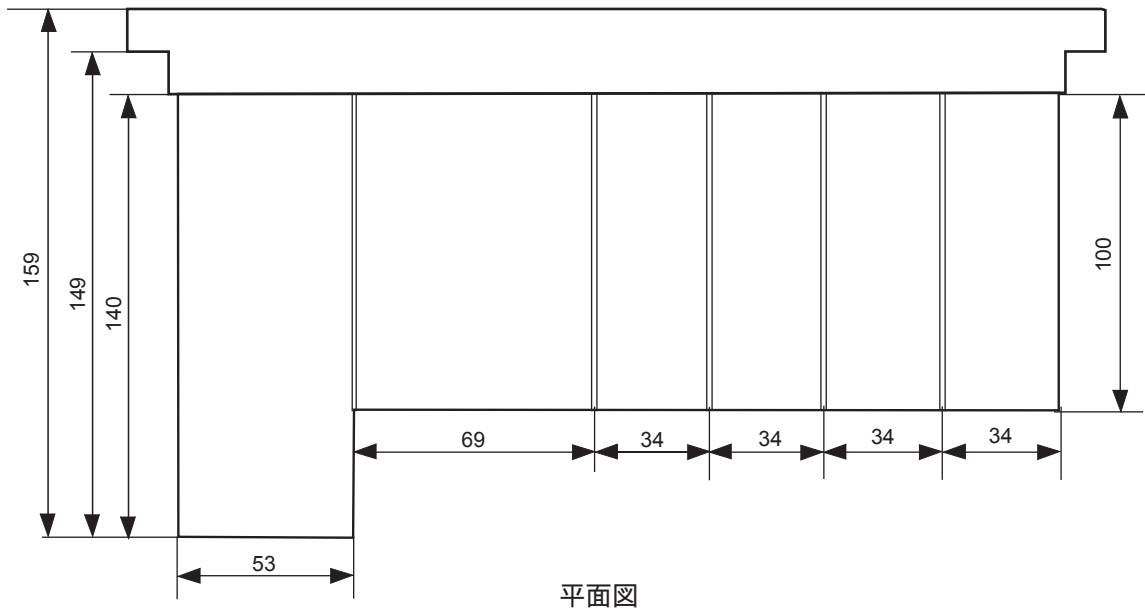
(単位: mm)

図1-7 ユニット外形寸法1

(2) 電源がLQV010, LQV200の場合のユニット寸法



正面図（4スロットマウントベース実装例）



（単位：mm）

図1-8 ユニット外形寸法2

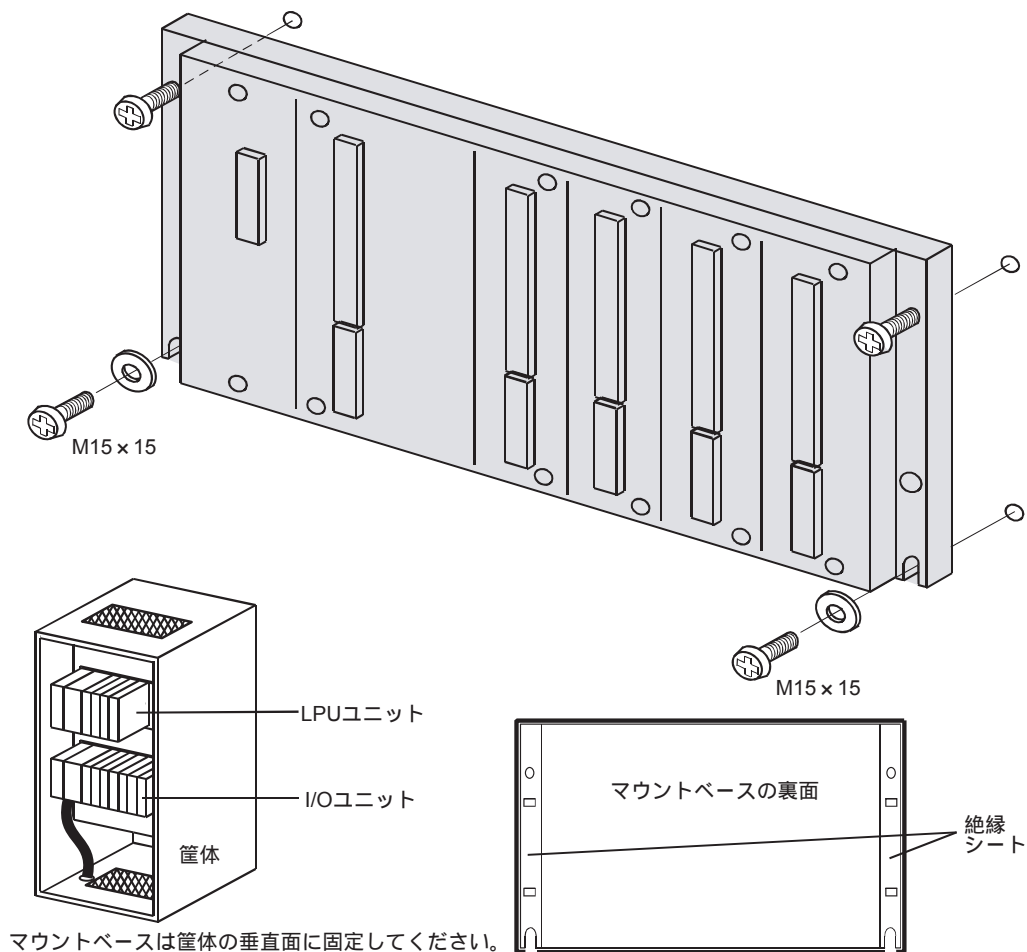
## 1 設置・配線基準

### 1. 1. 5 マウントベースの取り付けとモジュールの実装

#### ■ マウントベースの取り付け

マウントベースは、筐体の垂直面に固定してください。上向き、下向き、横向きには取り付けないでください。

モジュールは、筐体の垂直面に固定したとき最良の放熱効果が得られるように設計されています。



マウントベースは筐体の垂直面に固定してください。

図 1-9 マウントベースの固定方法

#### ❗ 強制

マウントベースは、筐体の垂直面に固定してください。マウントベースを水平面に固定すると放熱が悪くなり、温度上昇により故障または部品劣化の原因になります。

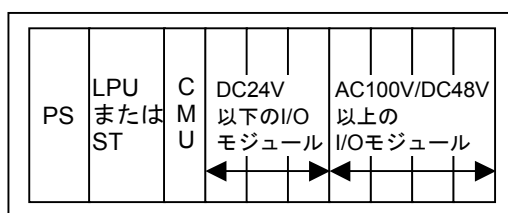
#### ⊘ 禁止

- マウントベースを筐体から絶縁するための絶縁シートは外さないでください。
- コネクタやマウントベースの隙間に、指や異物などを絶対に入れないでください。怪我をする恐れがあります。

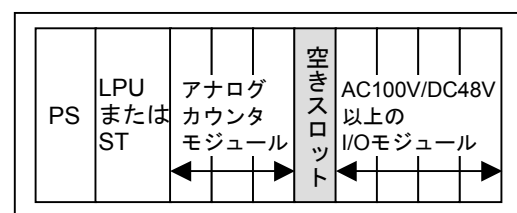
## ■ モジュールの実装

LPUまたはI/Oユニット（マウントベース）にオプションモジュール、I/Oモジュールを実装する場合、I/Oモジュール外部配線からのノイズ影響を避けるため以下のように実装してください。

- LPUモジュールまたはCMUモジュールの隣りのスロットにはAC100V、DC48V以上のI/Oモジュールは実装しないでください。できるだけ離れた位置に実装してください。やむを得ず実装する場合は、ケーブルの配線をできるだけ離し（100mm以上）、ノイズ対策を行い（シールド付きケーブル、サージキラー等を用いる）ノイズによる影響を避けてください。
- DC24V以下のI/OモジュールとAC100V、DC48V以上のI/Oモジュールとの実装は分離してください。
- アナログ、カウンタモジュールとAC100V、DC48V以上のI/Oモジュールとの間は1スロット空けて実装してください。

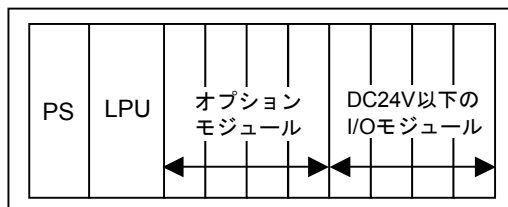


使用電圧によりI/Oモジュールの実装を分ける。



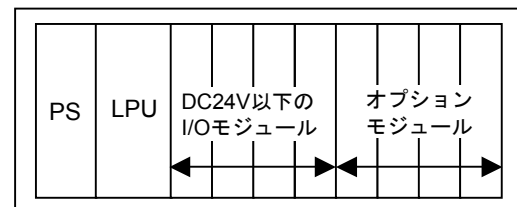
アナログ、カウンタモジュールとI/Oモジュールの間を1スロット空ける。

- I/Oモジュールの配線は、使用電圧ごとに分離して配線してください。
- オプションモジュールはまとめて実装し、I/Oモジュールと実装を分けてください。実装例Bのように、LPUユニットではオプションモジュールを左詰め（実装例Aのように）にする必要はありません。



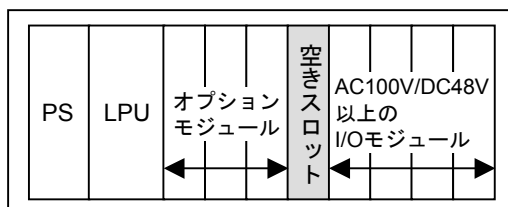
(実装例A)

オプションモジュールとI/Oモジュールの実装を分ける。



(実装例B)

- オプションモジュールとAC100V、DC48V以上のI/Oモジュールを実装する場合、オプションモジュールとI/Oモジュールの間を1スロット空けてください。

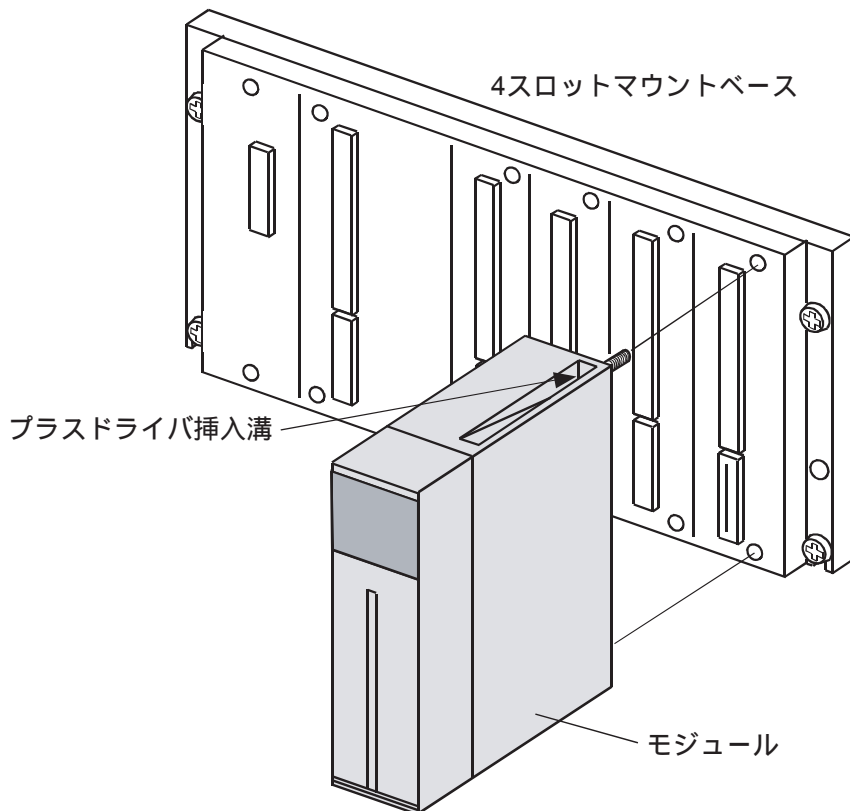


オプションモジュールとI/Oモジュールの間を1スロット空ける。

- オプションモジュールとI/Oモジュールの配線は分離してください。

## 1 設置・配線基準

初回取り付け時は、マウントベースのコネクタに取り付けられているダストカバーを取り外したうえで、モジュールを取り付けてください。長期にわたってマウントベースからモジュールを取り外す場合、ダストカバーでマウントベースのコネクタを封止し、コネクタを保護してください。ごみなどが入ると誤動作、故障の原因になります。



モジュール取り付けねじは、プラスドライバ挿入溝からドライバを差し込んで締めてください。

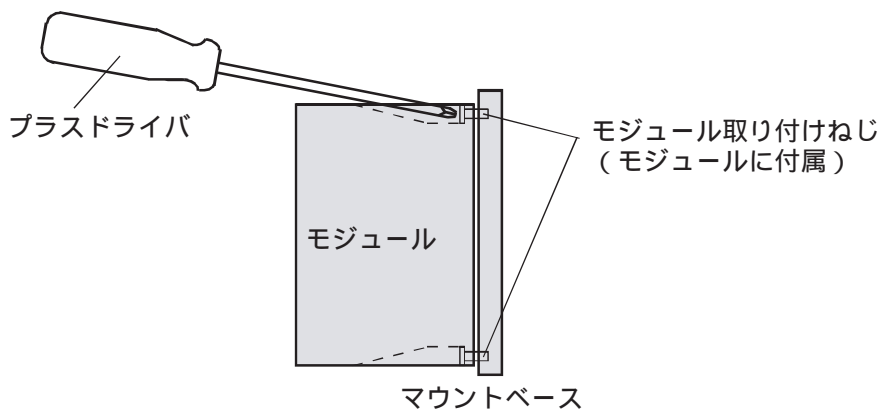


図 1-10 モジュールの固定方法



モジュールは分解しないでください。

1. 2 配線基準

1. 2. 1 端子台

■ 18点端子台

(単位 : mm)

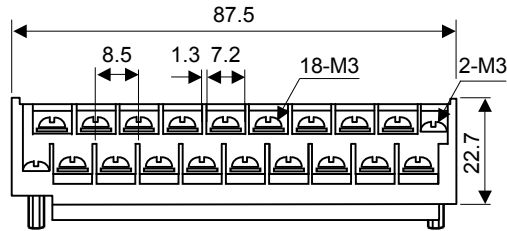


図 1-11 18点端子台

■ 11点端子台

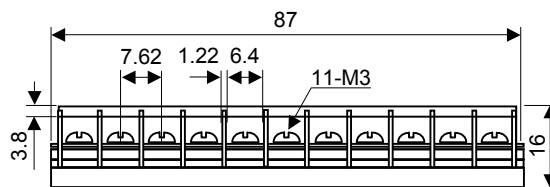


図 1-12 11点端子台

■ 4点端子台

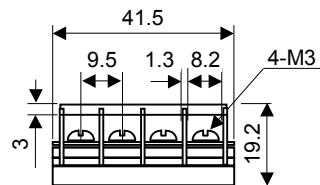
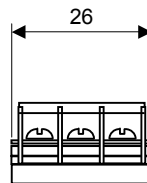


図 1-13 4点端子台

■ 3点端子台



他の寸法は11点端子台と同じです。

図 1-14 3点端子台

■ 適合圧着端子

(単位 : mm)

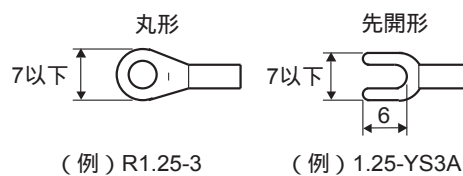


図 1-15 適合圧着端子

## 1 設置・配線基準

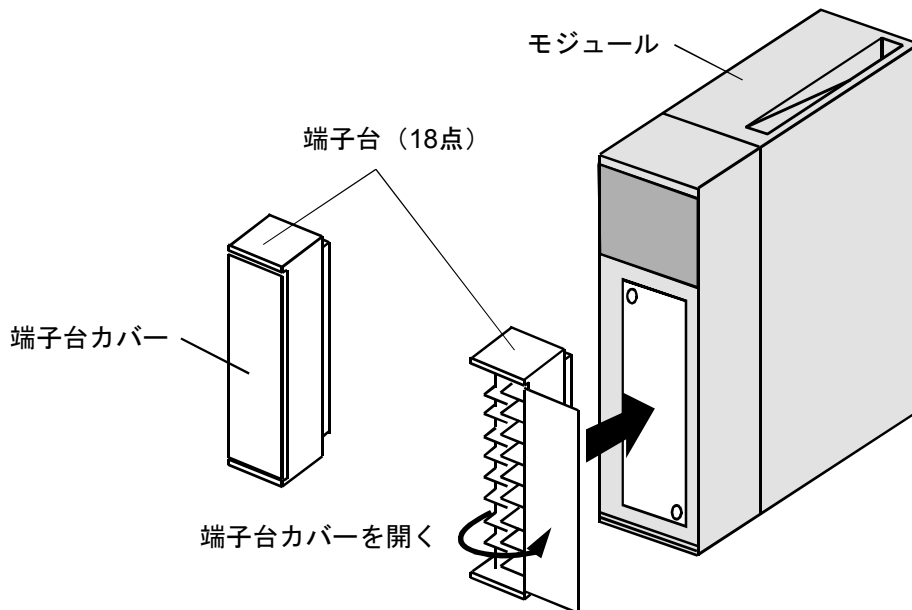
### 1. 2. 2 端子台取り付け手順

端子台（18点）は、下記の手順に従って取り付けてください。正しい手順で取り付けないと端子台の接触不良の原因になりますので、注意してください。

なお、11点端子台、4点端子台、3点端子台はモジュールに固定されていて取り外しはできません。

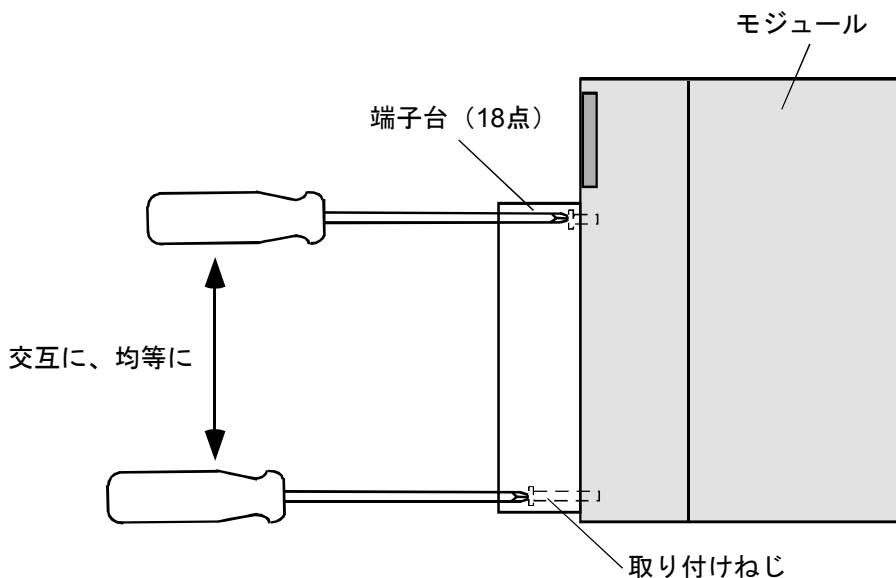
#### ■ 手順1

端子台（18点）をモジュールに差し込みます。このとき端子台カバーを開き、手で固定しながら、「■ 手順2」に従い取り付けてください。



#### ■ 手順2

端子台（18点）取り付けねじを上下交互に少しずつ締め、端子台をモジュールに取り付けます。取り付けねじは必ず上下交互に少しずつ均等に締め、端子台が完全に取り付けられたことを確認してください。



(注) 取り外しは逆の手順で行ってください。

## 1. 2. 3 端子台の種類と実装モジュール

表 1-3 端子台の種類と実装モジュール

端子台種類	実装モジュール	
	品名	型式
18点	LPU (ラダープロセッサユニット)	LQP510
	RI/O (リモートI/Oステーション)	LQS000
	J.Station (Jステーション)	LQS020
	IR.Station (IRステーション)	LQS021
	CPU LINK (CPU間リンク)	LQE550
	DI (AC100Vラッチ付き16点)	LQX110
	DI (AC100V 16点)	LQX130
	DI (DC24V 16点)	LQX200/LQX201
	DI (DC24Vラッチ付き16点)	LQX210/LQX211
	DI (DC48V 16点)	LQX220
	DI (DC100V 16点)	LQX240
	DI (DC100Vラッチ付き16点)	LQX250
	DO (リレー16点)	LQY100
	DO (リレー8点)	LQY140
	DO (リレー6点)	LQY160
	DO (トランジスタ16点)	LQY200
	カウンタ	LQC000
	AI (電圧)	LQA000
	AI (電流)	LQA100
	AI (抵抗)	LQA200/LQA201
	AO (電圧)	LQA500
	AO (電流4~20mA)	LQA600
	AO (電流0~20mA)	LQA610
	AI (スキャン個別絶縁)	LQA300/LQA301/LQA310
AI (スキャン共通絶縁)	LQA800/LQA810	
11点	J.NET (JPCN-1回線)	LQE540
	J.NET-INT (JPCN-1回線、割り込み)	LQE545
	IR.LINK (割り込み付きリモートI/O)	LQE546
4点	電源 (AC100V)	LQV000/LQV010
	電源 (DC24V)	LQV020
	電源 (AC/DC100V)	LQV100
	電源 (AC240V)	LQV200
3点	FL.NET (FL-net)	LQE500
	ET.NET (イーサネット)	LQE520
	SV.LINK (サーボリンク)	LQE521



# 1 設置・配線基準

## 1.2.4 ケーブル仕様

通信ケーブル、電源ケーブル、およびアースケーブルは、以下に示す仕様のものを使用してください。

表 1-4 ケーブル仕様 (1/2)

項目		仕様		備考
リモートI/O	長距離用 (300m以下/回線)	特性インピーダンス	150Ω	
		減衰率	10dB/km	750kHz
		線径	・ 0.75mm <sup>2</sup> (CO-EV-SX-1P×0.75SQ) ・ 0.3mm <sup>2</sup> (CO-EV-SB-1P×0.3SQ)	
		推奨ケーブル型式	・ CO-EV-SX-1P×0.75SQ ・ CO-EV-SB-1P×0.3SQ	日立電線 (株) 製
	中距離用 (200m以下/回線)	特性インピーダンス	150Ω	
		減衰率	12dB/km	750kHz
		線径	0.18mm <sup>2</sup>	
		推奨ケーブル型式	CO-EV-SB-1P×0.18SQ	日立電線 (株) 製
	近距離用 (100m以下/回線)	特性インピーダンス	100Ω	
		減衰率	21dB/km	750kHz
		線径	0.3mm <sup>2</sup>	
		推奨ケーブル型式	CO-SPEV-SB-1P 0.3mm <sup>2</sup>	日立電線 (株) 製
PCsOK		線種	シールド付きツイストペアケーブル	
		ケーブル長	100m以下	
		線径	0.5mm <sup>2</sup>	
LPU STOP/RUN, RI/O STOP		線種	シールド付きツイストペアケーブル	
		ケーブル長	100m以下	
		線径	0.5mm <sup>2</sup>	
電源		線種	シールド付きツイストペアケーブルまたは 3芯ツイストケーブル	
		線径	2mm <sup>2</sup> 以上	負荷、ケーブル長による
アース		線径	2mm <sup>2</sup> 以上	
RS-232C		線種	シールド付きツイストペアケーブル	
		ケーブル長	15m以下	
		線径	0.08mm <sup>2</sup> 以上	
		抵抗	229Ω/km以下	20℃
		推奨ケーブル型式	CO-VV-SB (MA) 13P×28AWG (7/0.127)	日立電線 (株) 製
RS-422		線種	シールド付きツイストペアケーブル	
		ケーブル長	500m以下	
		線径	0.3mm <sup>2</sup> 以上	
		抵抗	54.4Ω/km以下	20℃
		推奨ケーブル型式	CO-SPEV-SB-5P 0.3mm <sup>2</sup>	日立電線 (株) 製
CPU間リンク	長距離用 (1km以下/回線)	特性インピーダンス	150Ω	
		減衰率	8.5dB/km (0.75SQ) , 7.8dB/km (0.3SQ)	500kHz
		線径	・ 0.75mm <sup>2</sup> (CO-EV-SX-1P×0.75SQ) ・ 0.3mm <sup>2</sup> (CO-EV-SB-1P×0.3SQ)	
		推奨ケーブル型式	・ CO-EV-SX-1P×0.75SQ ・ CO-EV-SB-1P×0.3SQ	日立電線 (株) 製
	中距離用 (600m以下/回線)	特性インピーダンス	100Ω	
		減衰率	12dB/km	500kHz
		線径	0.5mm <sup>2</sup>	
		推奨ケーブル型式	CO-SPEV-SB-1P×0.5SQ	日立電線 (株) 製
	近距離用 (300m以下/回線)	特性インピーダンス	100Ω	
		減衰率	17dB/km	500kHz
		線径	0.3mm <sup>2</sup>	
		推奨ケーブル型式	CO-SPEV-SB-1P 0.3mm <sup>2</sup>	日立電線 (株) 製
		終端抵抗値	100Ω	

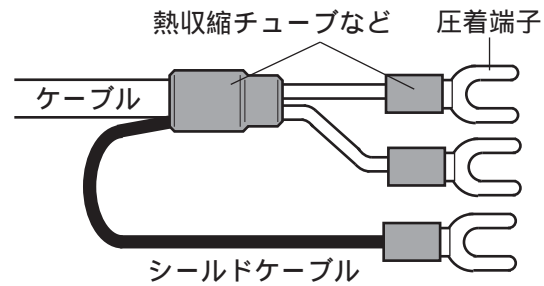
表 1-4 ケーブル仕様 (2/2)

項目		仕様	備考	
JPCN-1 (J.NET) またはIR.LINK	特性インピーダンス	110Ω	1MHz	
	最大導体抵抗	34.0Ω/km	20℃	
	線径	0.5mm <sup>2</sup>		
	推奨ケーブル型式	KPEV-SB-2P×0.5SQ	日立電線 (株) 製	
	終端抵抗値	120Ω (伝送速度可変対応)		
	ケーブル長	1000m以下		
イーサネット (またはFL-net)	推奨トランシーバ ケーブル型式	HBN-TC-100	日立電線 (株) 製	
	推奨ツイストペア ケーブル型式	HUTP-CAT5-4P	日立電線 (株) 製	
	推奨同軸 ケーブル型式	HBN-CX-100	日立電線 (株) 製	
	推奨同軸コネクタ型式	HBN-N-PC	日立電線 (株) 製	
	推奨中継コネクタ型式	HBN-N-AJJ	日立電線 (株) 製	
	推奨ターミネータ型式	HBN-T-NJ (J型), HBN-T-NP (P型)	日立電線 (株) 製	
	推奨アース端子型式	HBN-G-TM	日立電線 (株) 製	
DeviceNet	幹線ケーブル (太ケーブル)	導体断面積	信号ケーブル: AWG18、電源ケーブル: AWG15	
		絶縁体外径	信号ケーブル: 3.81mm、電源ケーブル: 2.49mm	
		色	信号ケーブル: 青/白、電源ケーブル: 赤/黒	
		特性インピーダンス	120Ω ± 10% (信号ケーブル)	
		伝搬遅延	4.46ns/m (信号ケーブル)	
		減衰率	500kHz: 0.820dB/100m 125kHz: 0.426dB/100m (いずれも信号ケーブル)	
		導体抵抗	信号ケーブル: 22.6Ω/1000m 電源ケーブル: 8.9Ω/1000m	
		最大電流	8A (電源ケーブル)	
		仕上がり外径	10.41~12.45mm	
		ケーブル長	500m以下	
		推奨ケーブル型式	UL20276-PSX 1P×18AWG+1P×14AWG	日立電線 (株) 製
		支線ケーブル (細ケーブル)	導体断面積	信号ケーブル: AWG24、電源ケーブル: AWG22
	絶縁体外径		信号ケーブル: 1.96mm、電源ケーブル: 1.40mm	
	色		信号ケーブル: 青/白、電源ケーブル: 赤/黒	
	特性インピーダンス		120Ω ± 10% (信号ケーブル)	
	伝搬遅延		4.46ns/m (信号ケーブル)	
	減衰率		500kHz: 1.640dB/100m 125kHz: 0.951dB/100m (いずれも信号ケーブル)	
	導体抵抗		信号ケーブル: 9.19Ω/1000m 電源ケーブル: 57.4Ω/1000m	
	最大電流		3A (電源ケーブル)	
	仕上がり外径		6.10~7.11mm	
	ケーブル長		500m以下	
	推奨ケーブル型式		UL20276-PSX 1P×24AWG+1P×22AWG	日立電線 (株) 製
	光二重リング (OD.RING)		長距離用 (4km以下)	ファイバ種類
		ファイバ心線材質		石英ガラス
コア径		50μm		
グラッド径		125μm		
光コネクタ		FC型 (JIS C5970 F01型コネクタ)		
推奨ファイバ型式		GI503-2R-C7-***M (***)は長さを示す		日立電線 (株) 製
近距離用 (1km以下)		ファイバ種類	プラスチックラッドマルチモード型	
		ファイバ心線材質	石英ガラス	
		コア径	200±5μm	
		グラッド径	230μm	
		光コネクタ	SMA型 (単心コネクタ)	
		推奨ファイバ型式	HC/1C-CCV-SMA-L, HC/2C-LAP-SMA-0.2/L	日立電線 (株) 製
シングルモード光二重リング (SD.LINK)	ファイバ種類	シングルモード型		
	ファイバ心線材質	石英ガラス		
	コア径	9.5μm		
	グラッド径	125μm		
	光コネクタ	SC型		
	伝送損失	0.5dB/km		
	ケーブル長	15km以下		
	推奨ファイバ型式	MC-SM1005-2F(Y)#2SC/P/0.2#2SC/P/0.2#***M	日立電線 (株) 製	

## 1 設置・配線基準

### 1. 2. 5 圧着端子の取り付け

ケーブルと圧着端子の配線において接続作業は下記を推奨します。



圧着端子とケーブルの接合部およびケーブル端末は、他の圧着端子などと接触短絡しないように、絶縁キャップ、熱収縮チューブ、または絶縁テープなどで保護してください。

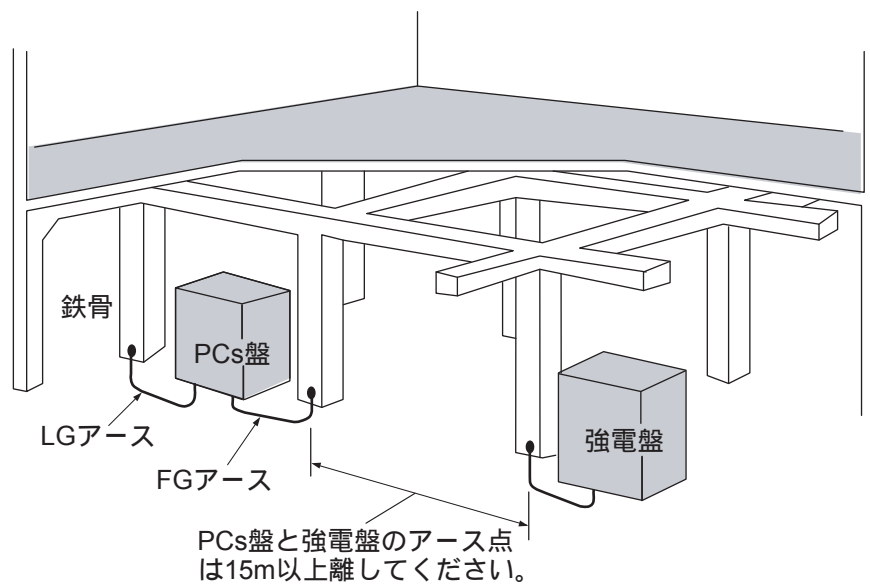
図 1-16 圧着端子とケーブルの接続作業

## 1. 2. 6 電源配線と接地

### ■ 接 地

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。



PCsとはLPUユニットやI/Oユニットなどのプログラマブルコントローラ全体を意味します。

図 1-17 接地例

## 1 設置・配線基準

\*接地配線を点検してください。

- ・接地が、他の装置の接地ケーブル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。

\*リモートI/O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接近していませんか。

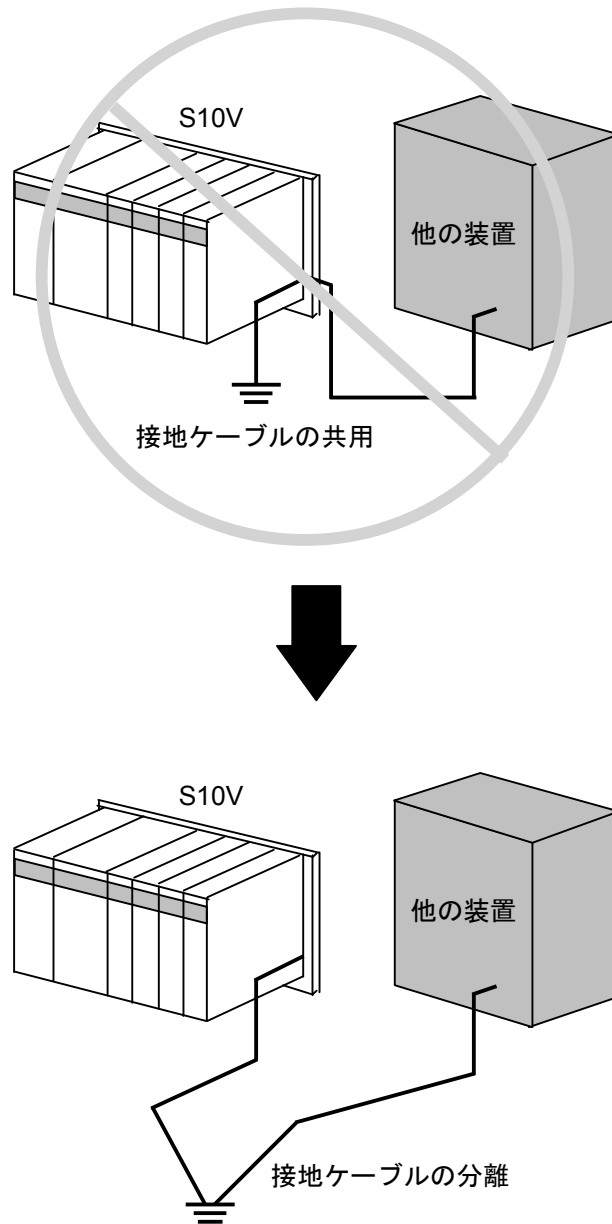


図 1-18 接地方法

## ■ 電源配線

S10Vの入力電源は、静電シールド付き絶縁トランスを用いて制御電源から絶縁してください。以下に絶縁トランスを分電盤とS10V盤（PCs盤）に設置したときの配線図を示します。

### ● 絶縁トランスを分電盤に設置したとき

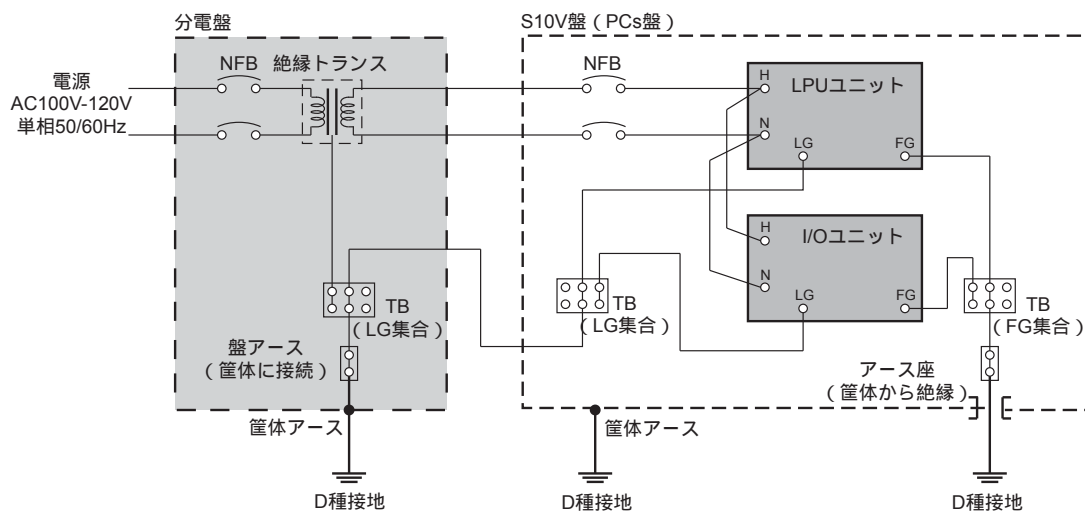


図1-19 電源配線（絶縁トランスを分電盤に設置）

### ● 絶縁トランスをS10V盤（PCs盤）に設置したとき

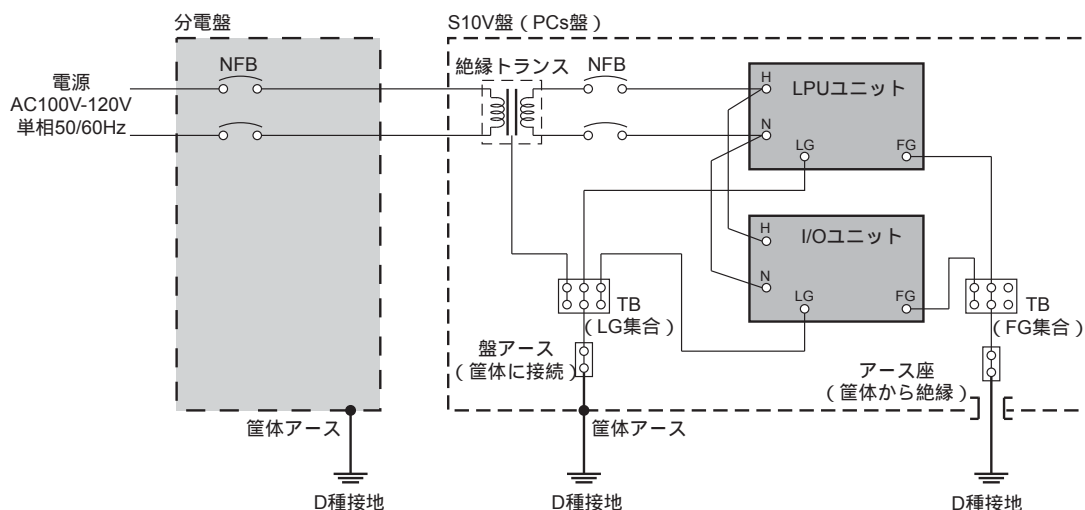


図1-20 電源配線（絶縁トランスをPCs盤に設置）

(注1) S10Vのアース座は筐体から絶縁してください。

(注2) マウントベースは筐体から絶縁してください。

(注3) ケーブルの太さ

- ・電源ケーブル : 2mm<sup>2</sup>以上
- ・アースケーブル : 筐体内2mm<sup>2</sup>以上  
筐体外5.5mm<sup>2</sup>以上

# 1 設置・配線基準

## 1.2.7 禁止配線例

以下に示す禁止配線を行うと回線の波形が乱れ、通信異常になりますので必ず正常配線にしてください。

表 1-5 リモートI/Oの正常配線と禁止配線

正常配線	<p>■ 接続台数は1回線あたり12ユニット以下、両端に終端を行ってください。LPUユニットに未使用回線がある場合にも、150Ωの終端を行ってください。</p>
	<p>■ LPUユニットの設置位置には制限はありません。</p>
禁止配線例	<p>■ 分岐しないでください。</p>
	<p>■ 閉ループにしないでください。</p>
	<p>■ ケーブルの接続は、端子台 (TB) を介さずに直接接続してください。</p>
	<p>■ 同じ回線内では同じ型式のケーブルを使用してください。</p>

### 1. 2. 8 モジュール交換時の注意

図1-21のように、通常の方法で端子台へケーブルを接続した場合、またはモジュール内蔵の終端抵抗を利用した配線を実施した場合、故障等でモジュールを交換する際に端子台を取り外すと、回線が切れたり、通信障害が発生しますので、注意してください。モジュール交換時も通信を行う必要のある場合は、図1-22のように接続してください。

なお、対象になる回線は、リモートI/O回線とCPU間リンク回線です。JPCN-1 (J.NET) およびIR.LINK回線では、モジュールから端子台を取り外せないため、対象外になります。

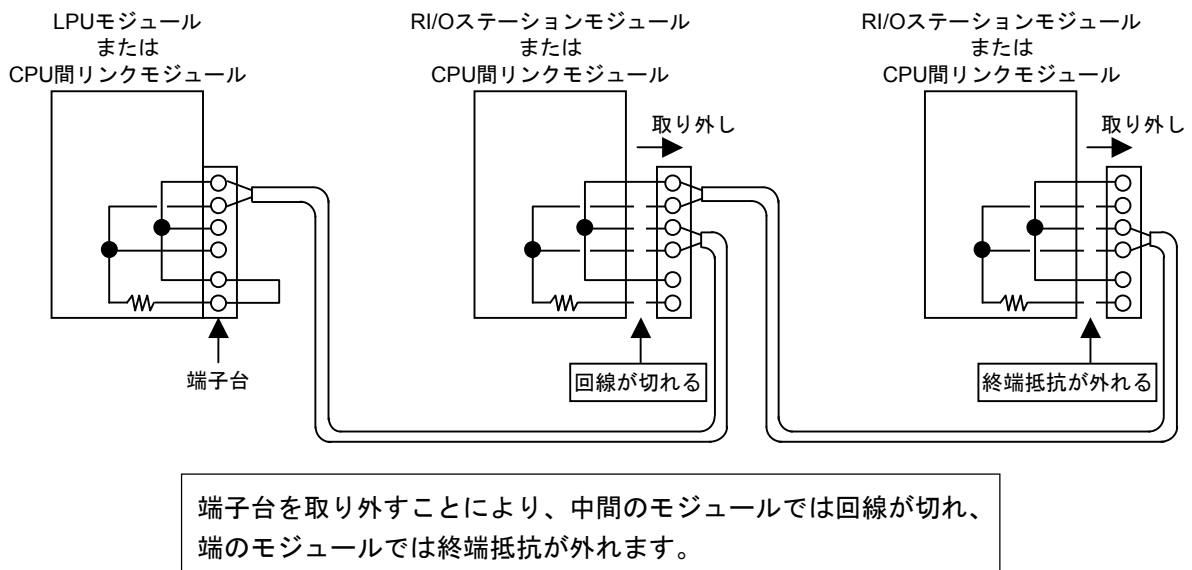


図1-21 通常の方法によるケーブル接続

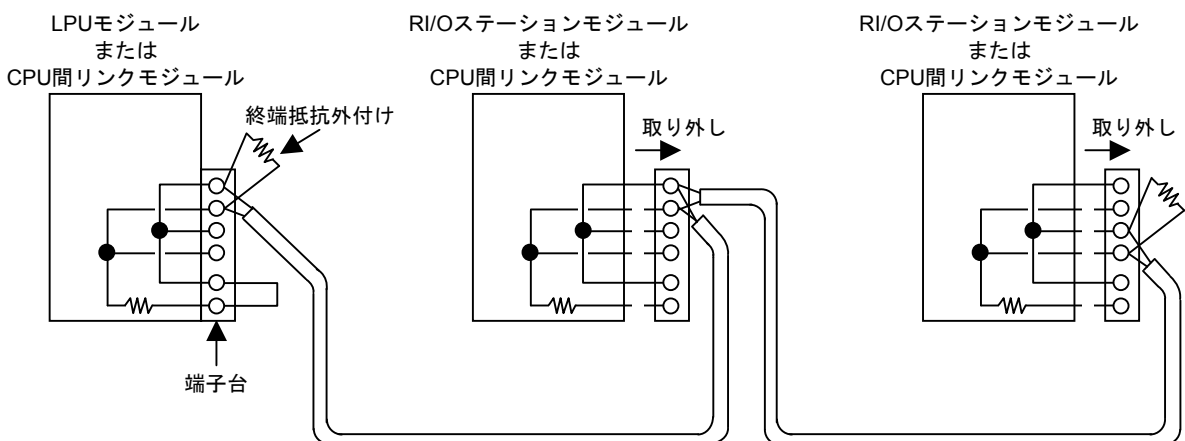


図1-22 モジュール交換時でも通信ができるケーブル接続

(注) 図1-21、図1-22において、シールドケーブルの接続を省略していますが、「2. 1. 3 シールド配線」に示すとおり配線してください。



## 1 設置・配線基準

### 1. 2. 9 出力モジュール使用上の注意

出力モジュールの負荷電源は、負荷短絡保護用にヒューズを取り付けてください。ヒューズは、負荷の定格にあったものを使用してください。誤ったヒューズを使用しますと負荷が短絡したとき、プリント基板、ケースなどが損傷する恐れがあります。

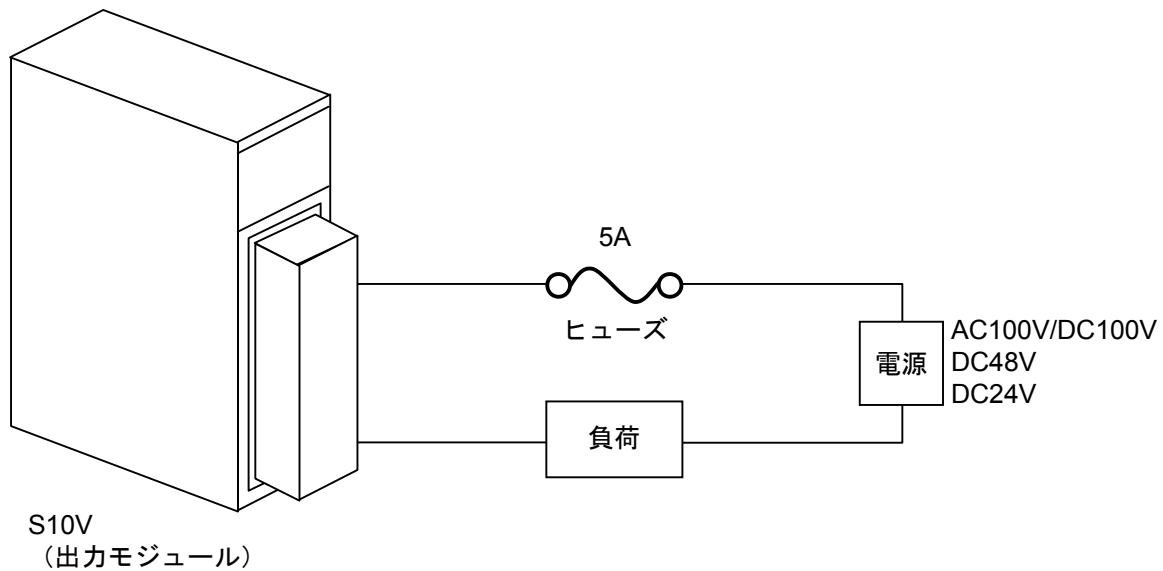


図 1-23 出力モジュールの配線

## 1. 2. 10 光レベル測定方法

OD.RINGおよびSD.LINKモジュールでは、障害発生時、光レベル測定により障害発生部位の切り分けができます。

### ■ OD.RING光受信レベルの測定

図1-24に示すように光ファイバケーブルの受信側で光レベルを測定してください。

主リング、副リングに対して測定してください。

光ファイバケーブルと光パワーメータは適合したコネクタアダプタを介して接続してください。

LQE510：FC型（JIS C5970 F01型）光コネクタ

LQE515：SMA型光コネクタ

#### ● S10miniの場合

CPUモジュールの「RESET」スイッチを押しながら光レベルを測定してください。

#### ● S10Vの場合

(1) LPUユニットの電源を切ります。

(2) LPUモジュールの「T/Mおよび動作設定」スイッチを“C”にします。

(3) LPUユニットの電源を入れます。

(4) LPUユニットの「RESET」スイッチを“ON”にします。

(5) 光レベルを測定します。

(6) 測定後は、LPUユニットの電源を切り、「T/Mおよび動作設定」スイッチを元に戻してLPUユニットを再起動してください。

測定時のLPUの状態（光レベル測定リセットモード）の詳細は、「S10V ユーザーズマニュアル 基本モジュール（マニュアル番号 SVJ-1-100）」を参照してください。

判定基準

#### ● LQE510の場合

-15dBm～-30dBm以内にあること（光パワーメータ：波長 = 850nm）

#### ● LQE515の場合

-14dBm～-28dBm以内にあること（光パワーメータ：波長 = 880nm）

判定基準を満たさない場合は「■ OD.RING障害部位の切り分け」により光レベルを測定しネットワークをチェックしてください。

## 1 設置・配線基準

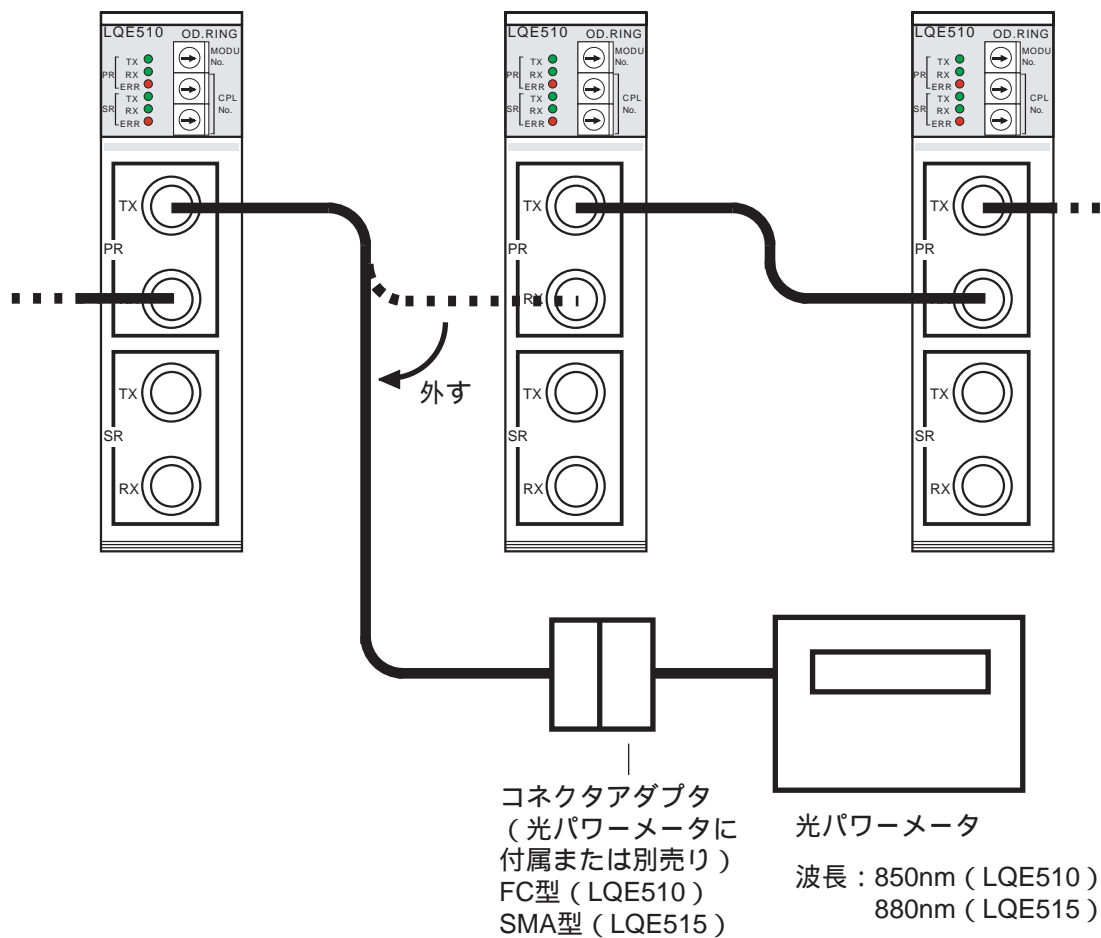
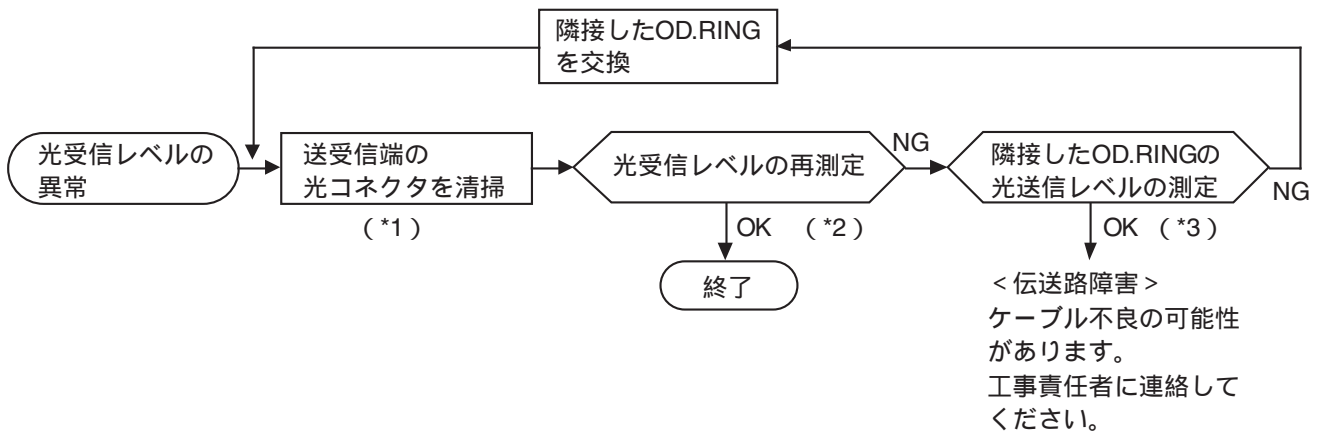


図 1-24 OD.RING光受信レベルの測定例

- 光ファイバケーブルは、十分注意して取り扱ってください。特に、曲げ半径は30mmより小さくしないでください。断線する恐れがあります。
- 測定後は光モジュールレセプタクル、光コネクタを清掃してください。
- OD.RING (LQE510) の光コネクタはFC型 (LQE515の場合はSMA型) ですので、光パワーメータをFC型 (またはSMA型) に対応させるには、FC型 (またはSMA型) のコネクタアダプタ (光パワーメータに付属または別売り) を使用してください。

## ■ OD.RING障害部位の切り分け



(\*1) 「図2-15 光ファイバケーブルの取り扱い (OD.RING)」を参照してください。

(\*2) 「■ OD.RING光受信レベルの測定」を参照してください。

(\*3) 「■ OD.RING光送信レベルの測定」を参照してください。

図1-25 OD.RING障害発生部位の切り分け方

## 1 設置・配線基準

### ■ OD.RING光送信レベルの測定

図1-26に示すように長さ1m以下の短い光ファイバケーブルを用いて送信側で光レベルを測定してください。

なお、光受信レベル測定で判定条件を満たしている伝送路に関しては、光送信レベルの測定は不要です。光ファイバケーブルと光パワーメータは適合したコネクタアダプタを介して接続してください。

LQE510：FC型（JIS C5970 F01型）光コネクタ

LQE515：SMA型光コネクタ

判定基準

- LQE510の場合 -15dBm～-18dBm以内にあること（光パワーメータ：波長 = 850nm）
- LQE515の場合 -14dBm～-18dBm以内にあること（光パワーメータ：波長 = 880nm）

判定基準を満たさない場合は、OD.RINGを交換してください。

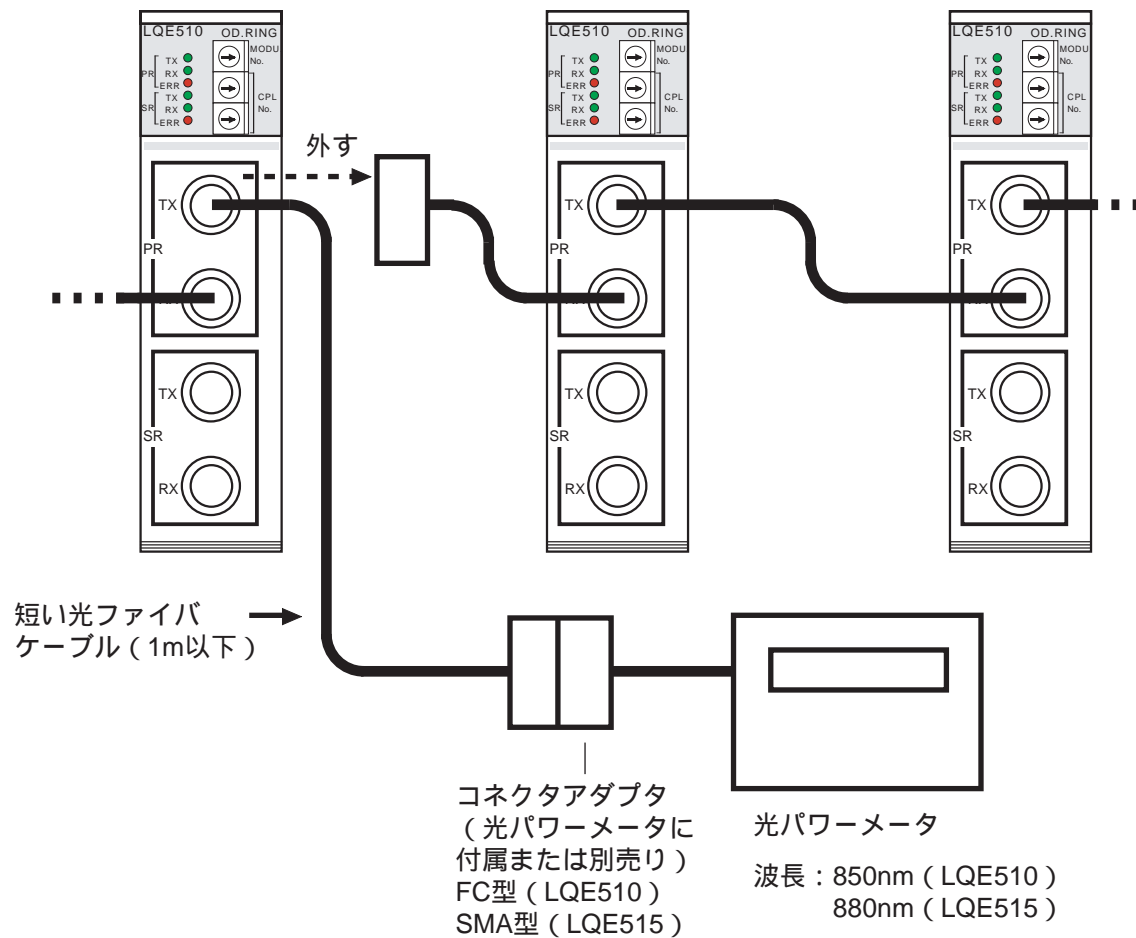


図1-26 OD.RING光送信レベルの測定例

- 光ファイバケーブルは、十分注意して取り扱ってください。特に、曲げ半径は30mmより小さくしないでください。断線する恐れがあります。
- 測定後は光モジュールレセプタクル、光コネクタを清掃してください。
- OD.RING（LQE510）の光コネクタはFC型（LQE515の場合はSMA型）ですので、光パワーメータをFC型（またはSMA型）に対応させるには、FC型（またはSMA型）のコネクタアダプタ（光パワーメータに付属または別売り）を使用してください。

### ■ SD.LINK光受信レベルの測定

図1-27に示すように光ファイバケーブルの受信側で光レベルを測定してください。

なお、測定は隣接したSD.LINKのMODU No.を“E”または“F”とし、電源を入れてください。主リング、副リングに対して測定してください。

光ファイバケーブルと光パワーメータは適合したコネクタアダプタを介して接続してください。

LQE530：SC型（または2SC型）光コネクタ

判定基準：-14dBm～-31dBm以内にあること

判定基準を満たさない場合は「■ SD.LINK障害部位の切り分け」により光レベルを測定しネットワークをチェックしてください。

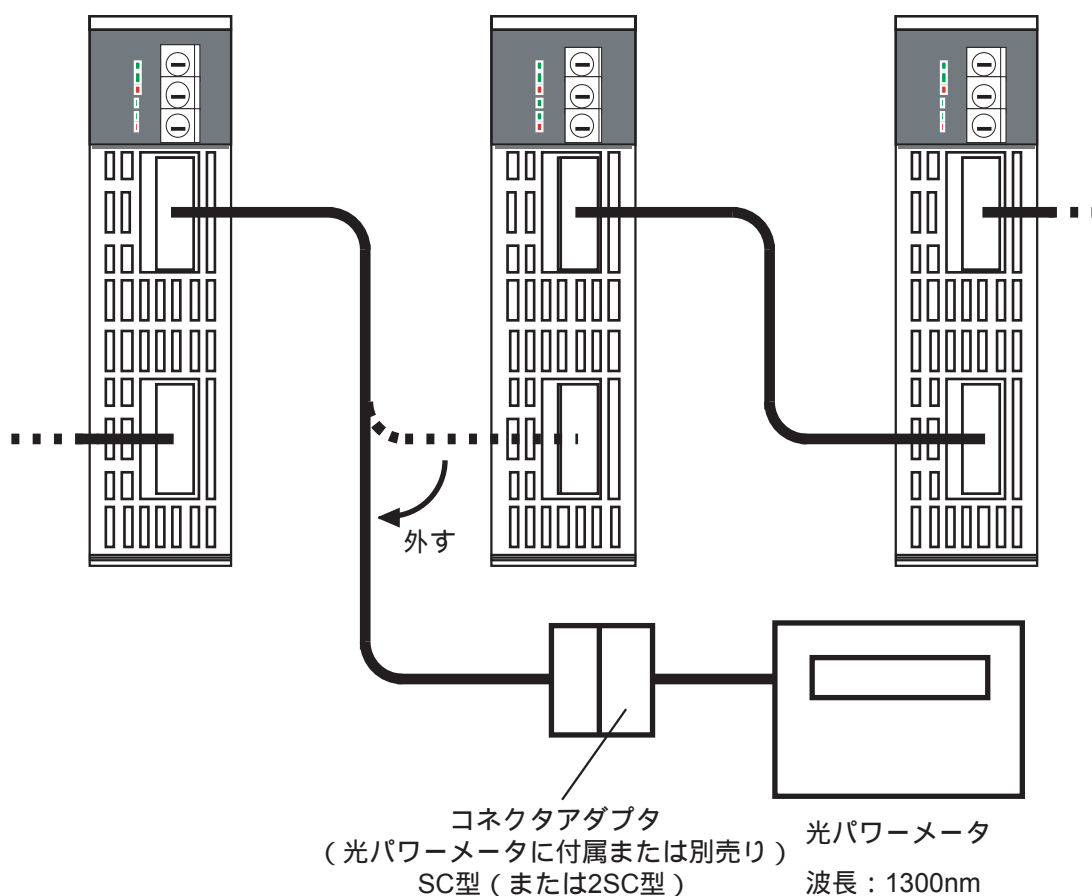
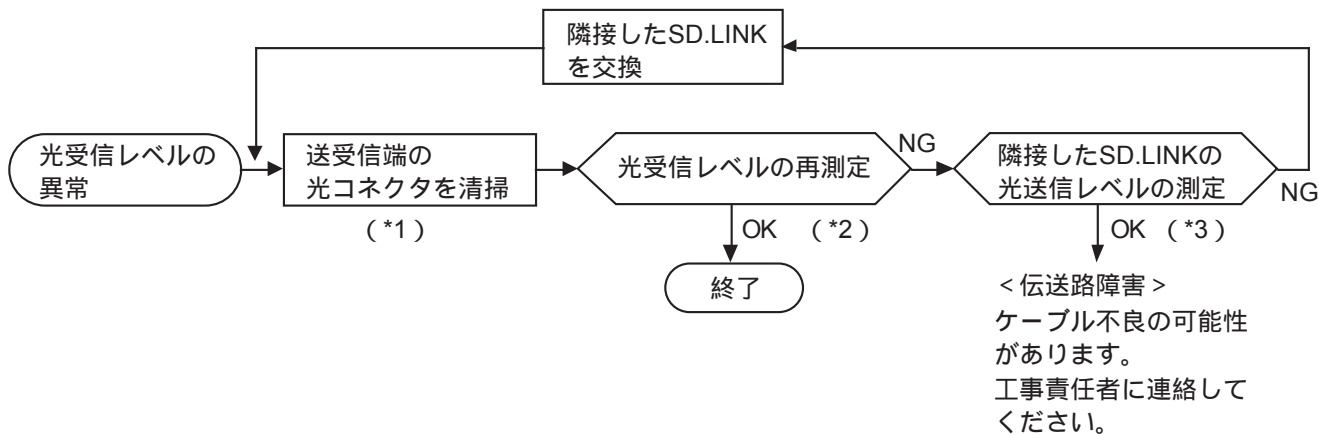


図1-27 SD.LINK光受信レベルの測定例

- 光ファイバケーブルは、十分注意して取り扱ってください。特に、曲げ半径は30mmより小さくしないでください。断線する恐れがあります。
- 測定後は光モジュールレセプタクル、光コネクタを清掃してください。
- SD.LINK (LQE530) の光コネクタはSC型（または2SC型）ですので、光パワーメータをSC型（または2SC型）に対応させるには、SC型（または2SC型）のコネクタアダプタ（光パワーメータに付属または別売り）を使用してください。

# 1 設置・配線基準

## ■ SD.LINK障害部位の切り分け



(\*1) 「図 2-17 光ファイバケーブルの取り扱い (SD.LINK)」を参照してください。

(\*2) 「■ SD.LINK光受信レベルの測定」を参照してください。

(\*3) 「■ SD.LINK光送信レベルの測定」を参照してください。

図 1-28 SD.LINK障害発生部位の切り分け方

### ■ SD.LINK光送信レベルの測定

図1-29に示すように長さ1m以下の短い光ファイバケーブルを用いて送信側で光レベルを測定してください。なお、光受信レベル測定で判定条件を満たしている伝送路に関しては、光送信レベルの測定は不要です。

光ファイバケーブルと光パワーメータは適合したコネクタアダプタを介して接続してください。

LQE530：SC型（または2SC型）光コネクタ

判定条件：-14dBm～-20dBmの範囲以内であること

判定基準を満たさない場合は、SD.LINKを交換してください。

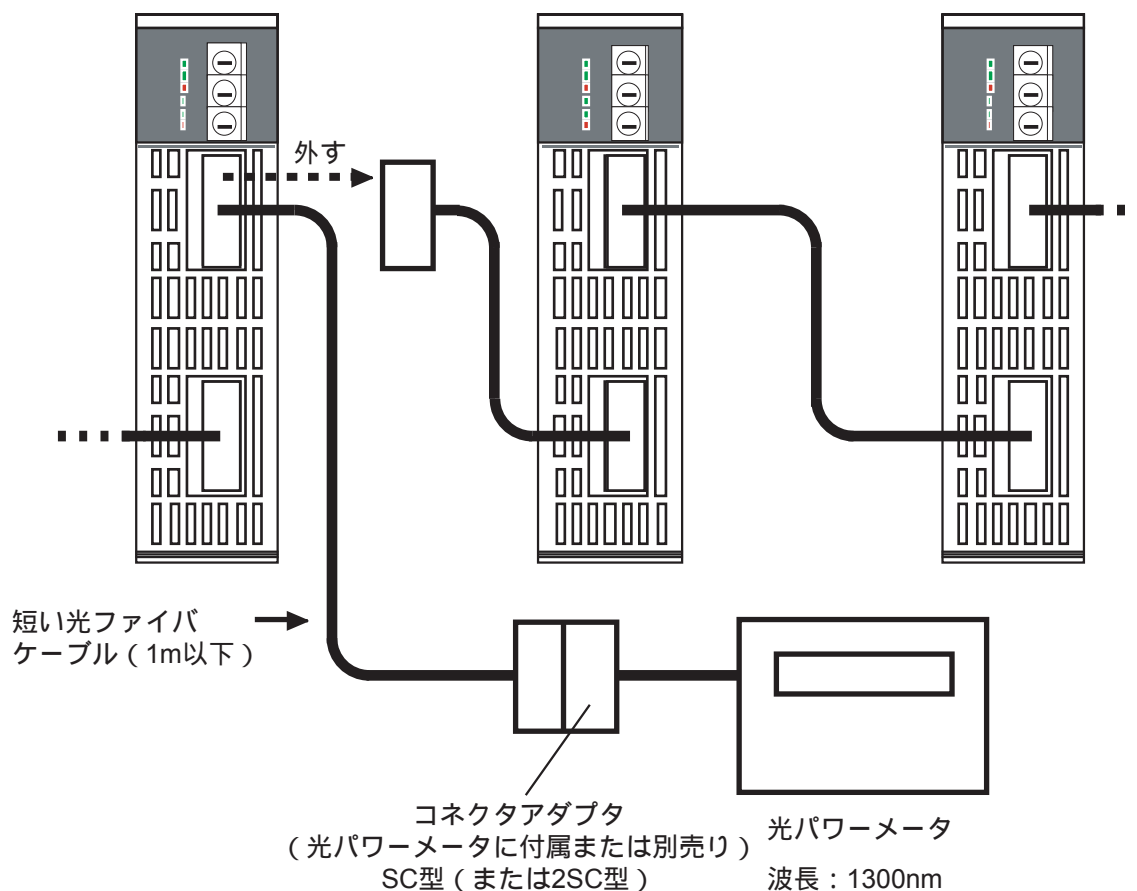


図1-29 SD.LINK光送信レベルの測定例

- 光ファイバケーブルは、十分注意して取り扱ってください。特に、曲げ半径は30mmより小さくしないでください。断線する恐れがあります。
- 測定後は光モジュールレセプタクル、光コネクタを清掃してください。
- SD.LINK（LQE530）の光コネクタはSC型（または2SC型）ですので、光パワーメータをSC型（または2SC型）に対応させるには、SC型（または2SC型）のコネクタアダプタ（光パワーメータに付属または別売り）を使用してください。



# 1 設置・配線基準

## 1.3 補足説明

### 1.3.1 LGとFGの分離の理由

LGとFGは、それぞれ役目が違います。LGは電源ノイズの逃げ道、FGはリモートI/OやCPU間リンク等の回線ノイズの逃げ道です。互いの干渉を防ぐために、必ず分離してください。

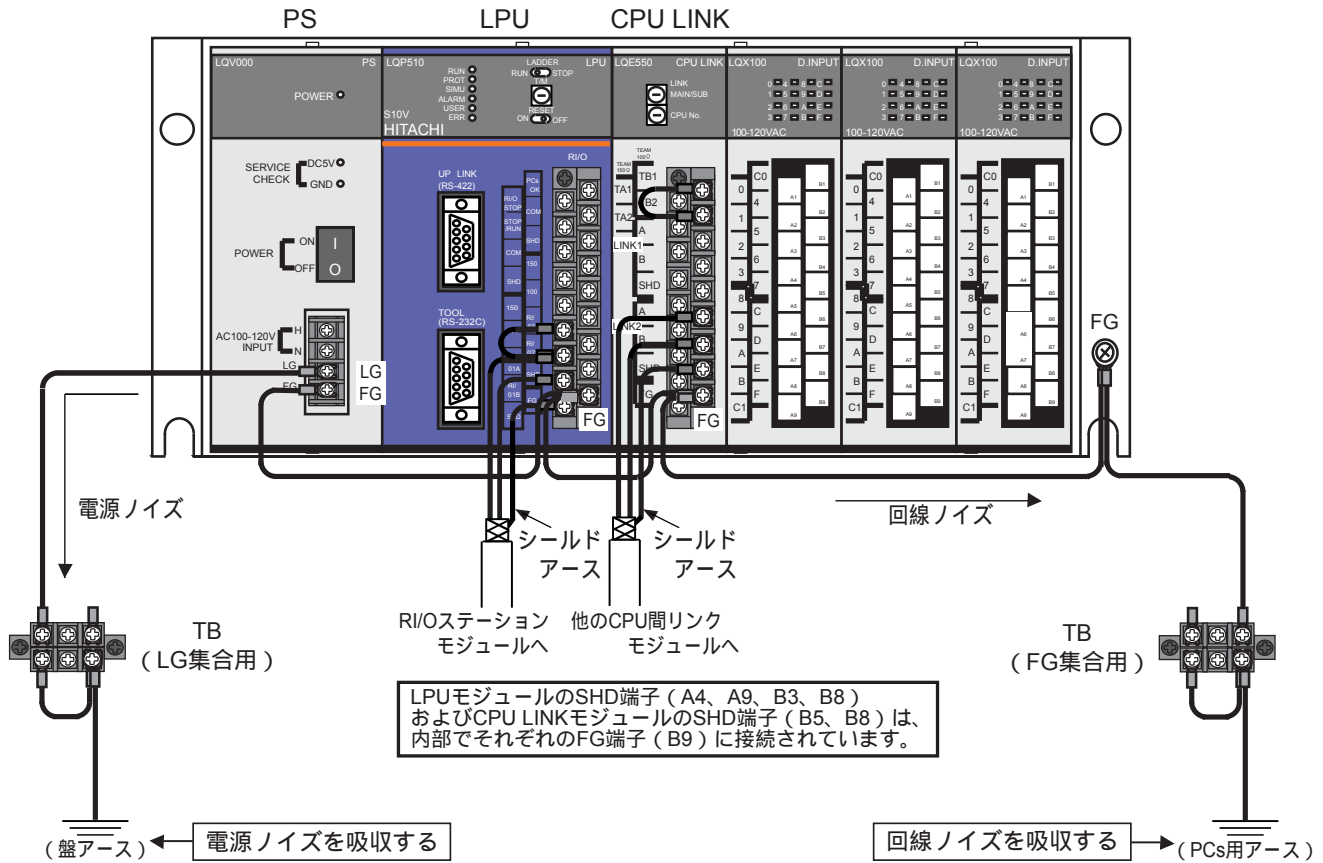
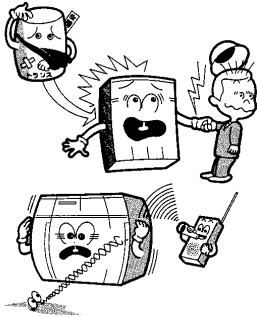


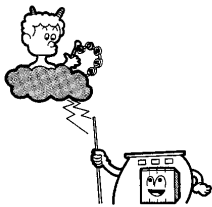
図 1-30 LGとFGの分離

## 1. 3. 2 その他



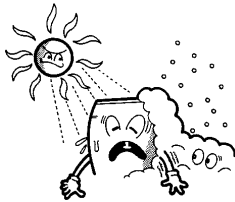
## ■ なぜ接地が必要か

- ・トランスやその他の機器が故障等で高圧の機器から低圧の機器へ高電圧が加わったときに、機器の操作者に対し感電による危害が及ばないようにするためです。
- ・機器の内部回路や通信回線が電磁波等空間を伝わってくるノイズで誤動作しないよう、電磁シールドによって保護しますが、せっかくのシールド（シールド線や筐体）も接地しないと効果を発揮しません。



## ■ 雷の多い地域

PCsは、高周波ノイズ、サージ電圧により誤動作を生じ、場合によっては破壊することが十分考えられます。そのため落雷の多い地域では、避雷針、絶縁トランス（静電シールド付き）などにより、サージ電圧を遮断減衰させる必要があります。



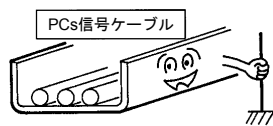
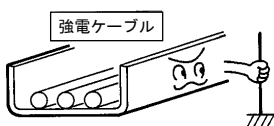
## ■ 寒い地域と暑い地域

PCsは、環境仕様外での動作は保証しません。したがって、寒い地域や暑い地域では、PCsを設置した建屋や部屋の温度・湿度が環境仕様を超えたり、満たない場合があります。そのときはクーラーやヒータなどで温度を調整してください。

## ■ ダクト・電線管による配線

PCsの信号ケーブルと他機器の強電ケーブルが長く平行する場合は、ダクトや電線管により分離してください。

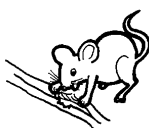
また、ダクトおよび電線管は必ず接地してください。



## ■ ねずみ対策

ねずみによるケーブル類の食害、機器への侵入防止対策の根本は、ねずみが住める環境を破壊することです。具体的には、ねずみの動きを封じることと、食品物を置かないことです。

また、専門的な防鼠施工を行う場合は、ねずみ忌避剤により、コネクタ部の接触不良を起こす可能性がありますので、十分注意してください。

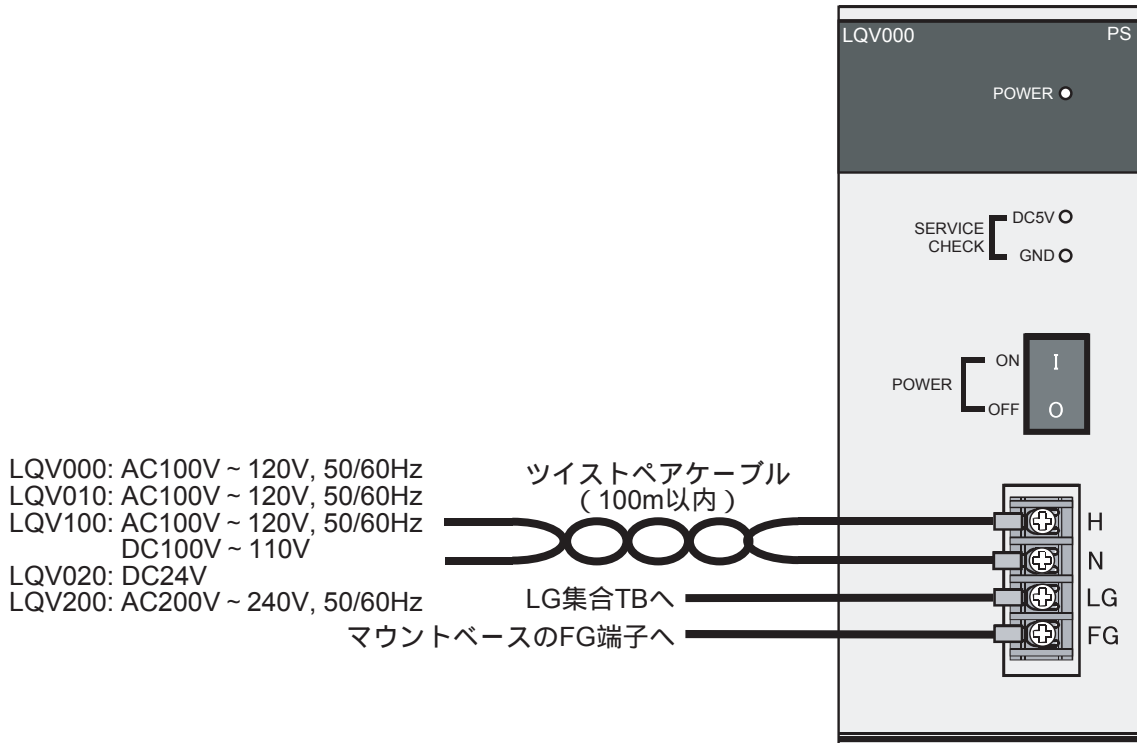


## 2 配線工事

## 2 配線工事

### 2.1 電源の配線

#### 2.1.1 電源モジュールの配線



## 2. 1. 2 アース配線

- LG (ライングラウンド) とFG (フレームグラウンド) は分けて接地してください。LGは電源ノイズ、FGはネットワークの回線ノイズのアース端子です。お互いの干渉を防止するため、LGとFGは分離してください。
- FGは最も短くなるようマウントベースのFG端子に接続してください。
- マウントベースの接地用FG端子は筐体から絶縁して、D種接地 (接地抵抗100Ω以下) してください。

## ■ 筐体内にLPUとI/Oユニットを実装したときの配線例

同じ筐体内にLPUとI/Oユニットが実装される場合、LPUとリモートI/OステーションモジュールのFG端子はそれぞれのマウントベースのFG端子に接続し、同じ点に接地してください。

接地電位が同じになるためアースが強化され耐ノイズ性が向上します。

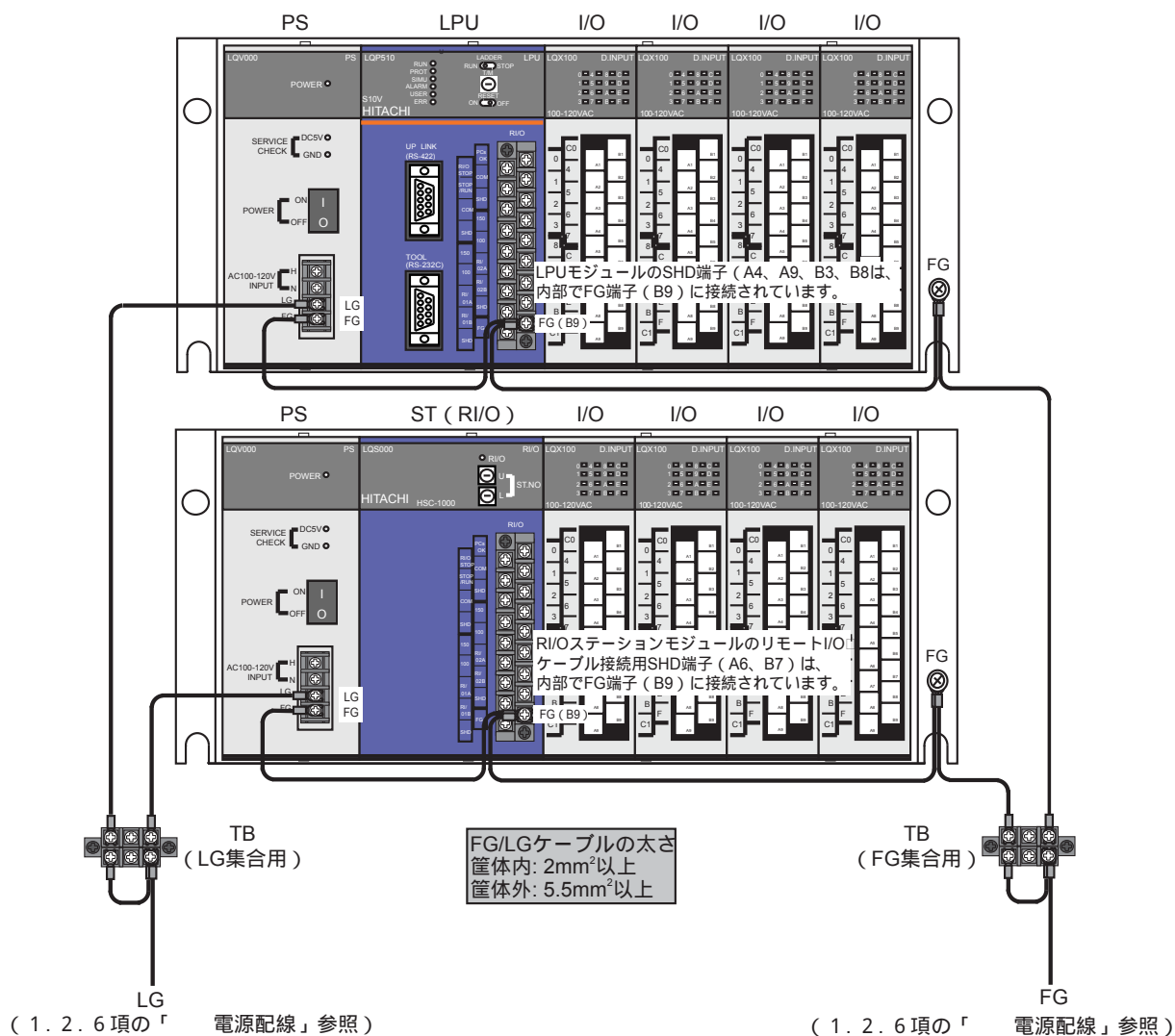


図2-1 アース配線例

## 2 配線工事

### ■ I/Oユニットを分散設置したときの配線例

分散設置により別盤間でリモートI/Oケーブルが接続される場合など、LPUユニットと同じ点に接地できない場合、リモートI/OステーションモジュールのFG端子は接続しないでください。接地電位が異なるため耐ノイズ性が低下します。FGの接地は、LPUユニットの片側だけにしてください。

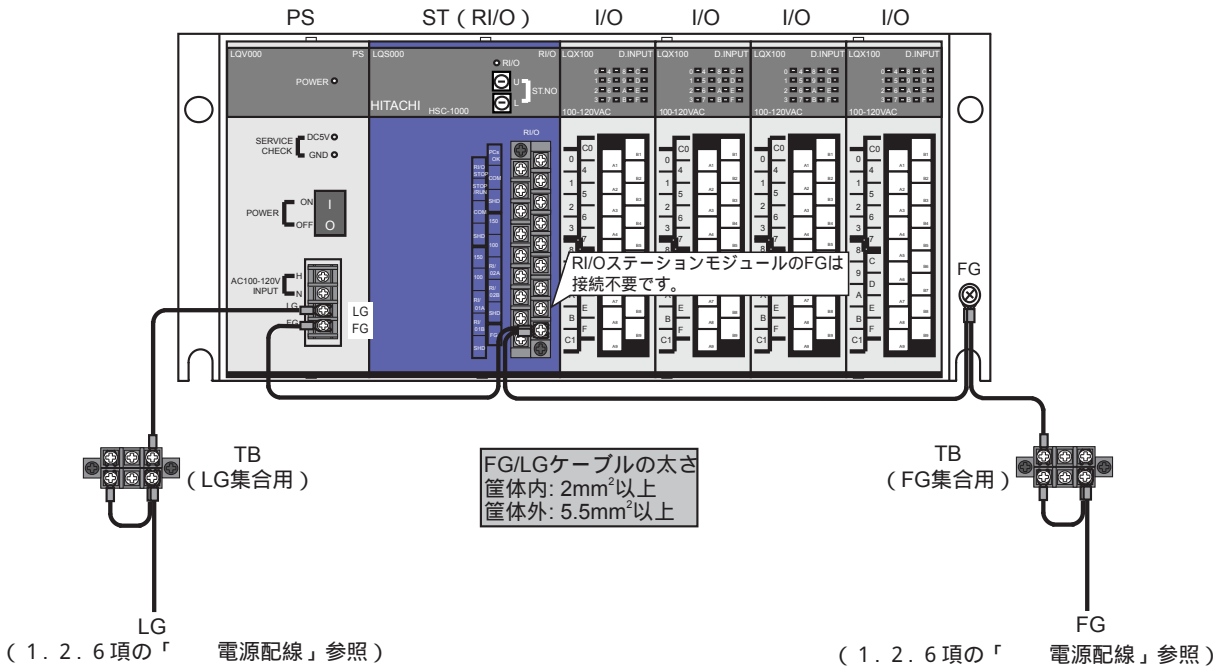


図 2-2 I/Oユニットのアース配線例

### ⚠ 危険

感電により、死亡、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。ライングラウンド (LG)、フレームグラウンド (FG) とシールドケーブル (SHD) は接地をしてください。

### ⚡ 強制

- マウントベースは筐体から絶縁してください。マウントベースを絶縁するため、マウントベースに付属の絶縁シートは外さないでください。
- LGは電源ノイズ、FGとSHDはリモートI/Oや通信モジュールなどの外部インタフェースの回線ノイズのアース端子です。互いの干渉を防止するため、LGとFGは分けて接地してください。
- モジュールのFG端子はマウントベースのFG端子に接続し、接地してください。ただし、リモートI/O回線、JPCN-1 (J.NET, IR.LINK) 回線のFG端子は、1回線あたり1箇所 (LPUユニット) で接地してください (LPUユニットと同じ点に接地できるリモートI/Oステーションモジュール、またはJPCN-1ステーション (J.Station, IR.Station) モジュールのFG端子は、すべて接地してください)。

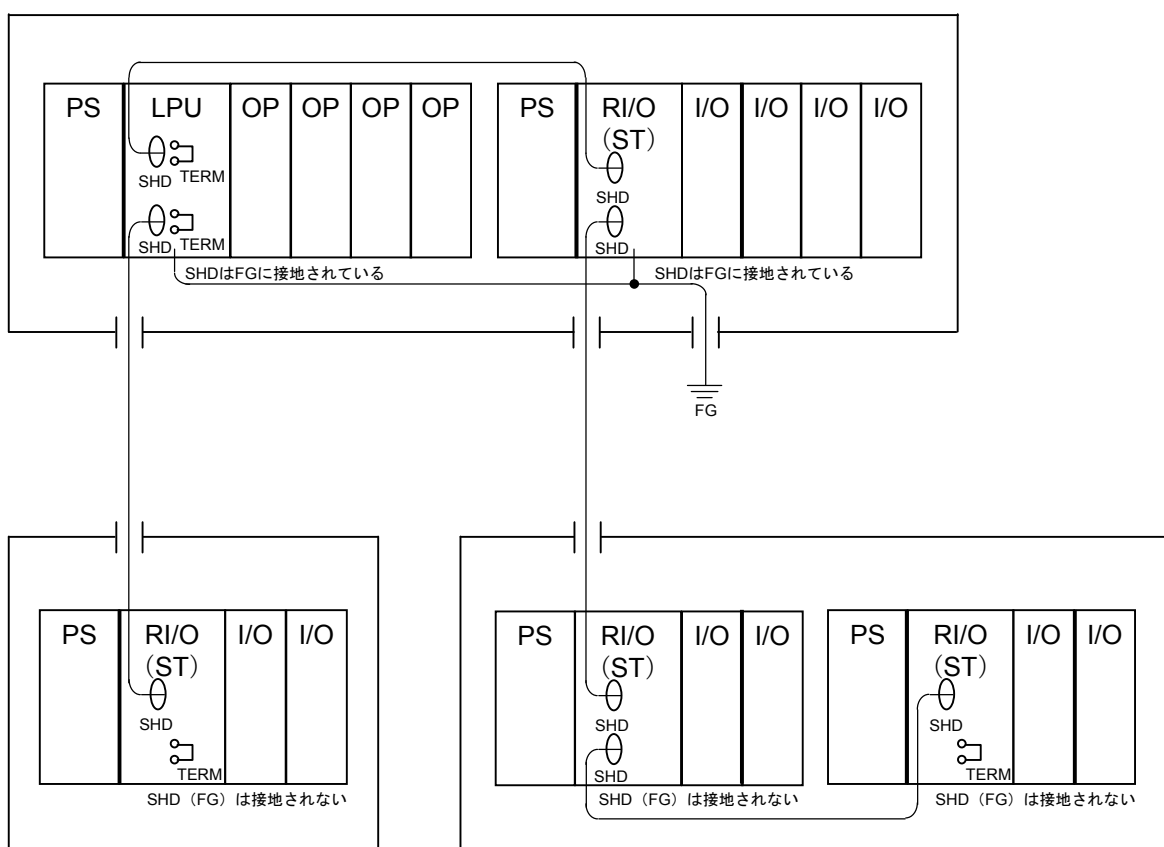
### ⚠ 危険

外部供給電源電圧により、感電の恐れがあります。電源が入った状態でモジュールまたはケーブルの取り外し/取り付けをした場合、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。モジュールまたはケーブルは、電源を切った状態で取り外し/取り付けをしてください。

## 2. 1. 3 シールド配線

シールド配線は、ケーブルの両端でシールド（SHD）接続してください。これにより、同じ盤内では両端接地になり、別盤間では相手側のリモートI/OステーションモジュールやCPU間リンクモジュールのFG端子がどこにも接続されていないため、片側接地になります。また、同じ点で接地しないとアース電位が異なるため、ノイズに弱くなります。

接地については、「2. 1. 2 アース配線」を参照してください。



リモートI/Oを例にしていますが、CPU間リンク、JPCN-1（J.NET）も同様に配線してください。

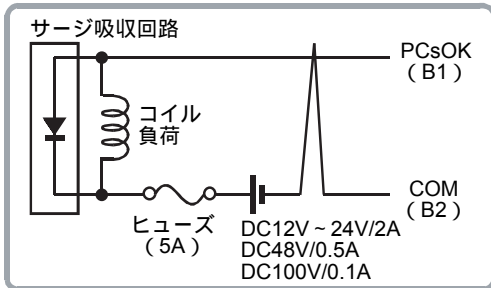
図 2-3 シールド（SHD）配線の接続方法

## 2 配線工事

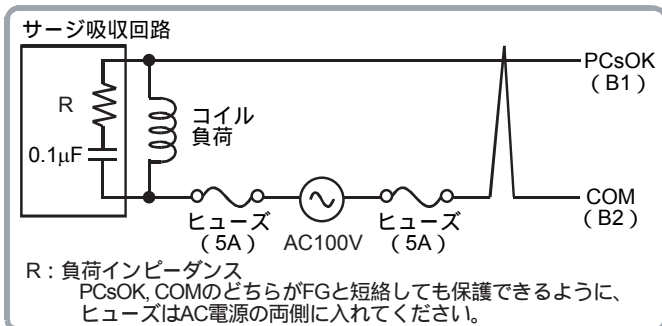
### 2.2 LPUモジュール 外部入出力信号の配線

#### 2.2.1 PCsOK信号の配線

##### DC電源

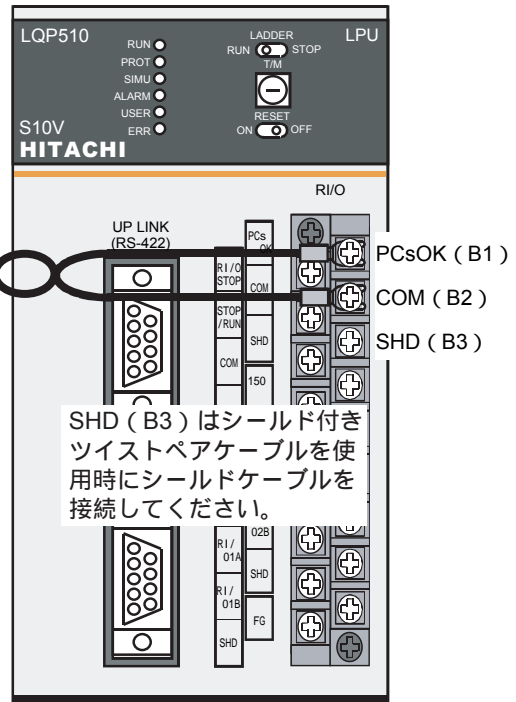


##### AC電源



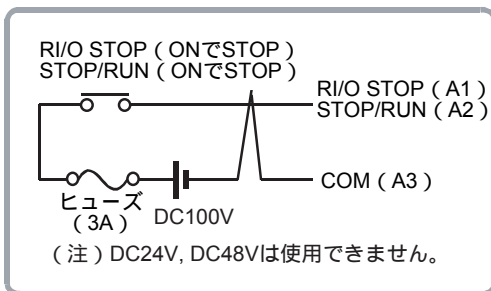
ツイストペアケーブル  
(100m以内)

PCsOK  
COM

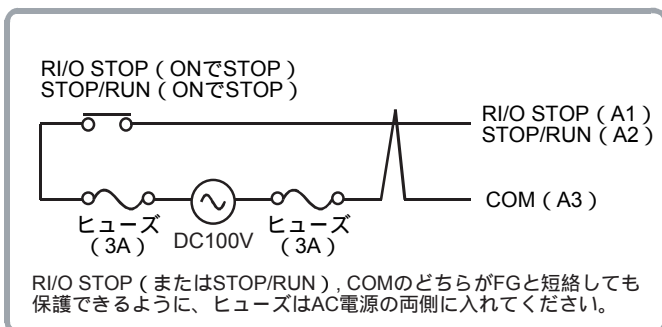


#### 2.2.2 R/I/O STOP, LPU STOP/RUN信号の配線

##### DC100V電源

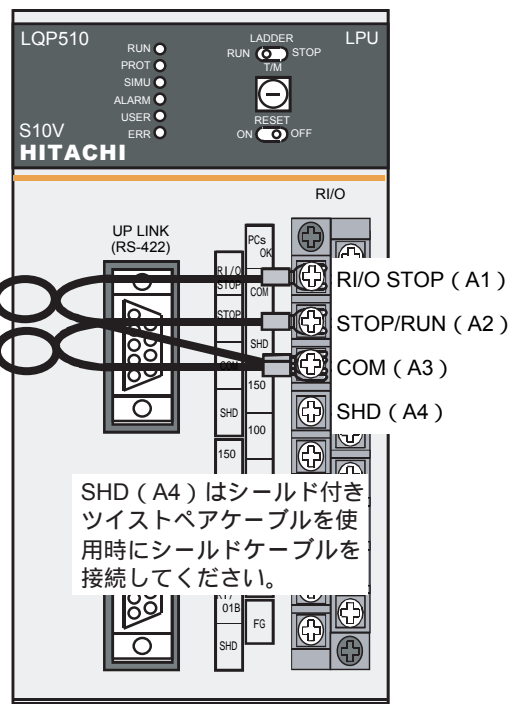


##### AC100V電源



ツイストペアケーブル  
(100m以内)

R/I/O STOP  
COM  
STOP/RUN  
COM





### 2.3 リモートI/Oケーブルの配線

- LPUユニットには、2つのリモートI/Oケーブル接続ポート（RI/O-1, RI/O-2）があります。各ポートは、I/Oユニットを最大12台まで接続できます。
- I/OユニットのリモートI/Oケーブル接続ポート（RI/O-1, RI/O-2）は、内部で接続されています。ただし、LPUモジュールのポート番号とは関係ありません。LPUモジュールのRI/O-1に接続する場合は、ステーションナンバ00～3F、LPUモジュールのRI/O-2に接続する場合は、ステーションナンバ40～7Fの範囲で接続して使用してください。
- リモートI/O回線の両端に接続される、LPUモジュールおよびリモートI/Oステーションモジュールは、終端してください。終端抵抗は、内蔵の100Ωまたは150Ωおよび外部接続により任意の抵抗値が選択できます。終端抵抗は、リモートI/Oケーブルの特性インピーダンスを確認して選択してください。詳細は、「2.3.3 終端抵抗設定方法」を参照してください。
- 配線不良により通信できないことがあるため、リモートI/Oケーブルは指定の配線方法で行ってください。詳細は、「1.2.7 禁止配線例」を参照してください。
- 接続後、LPUモジュールとリモートI/Oステーションモジュールは、設定が必要です。詳細は、「ユーザーズマニュアル 基本モジュール（マニュアル番号 SVJ-1-100）」を参照してください。
- リモートI/OステーションのFG端子は、LPUユニットと同じ筐体内にある場合など、LPUユニットと同じ点に接地できる場合は、必ず接地してください。また、LPUユニットと別の筐体があり、LPUユニットと同じ点に接地できない場合には、FG端子には何も接続しない（接地しない）でください。この場合は、LPUユニット側だけの片側接地になります。

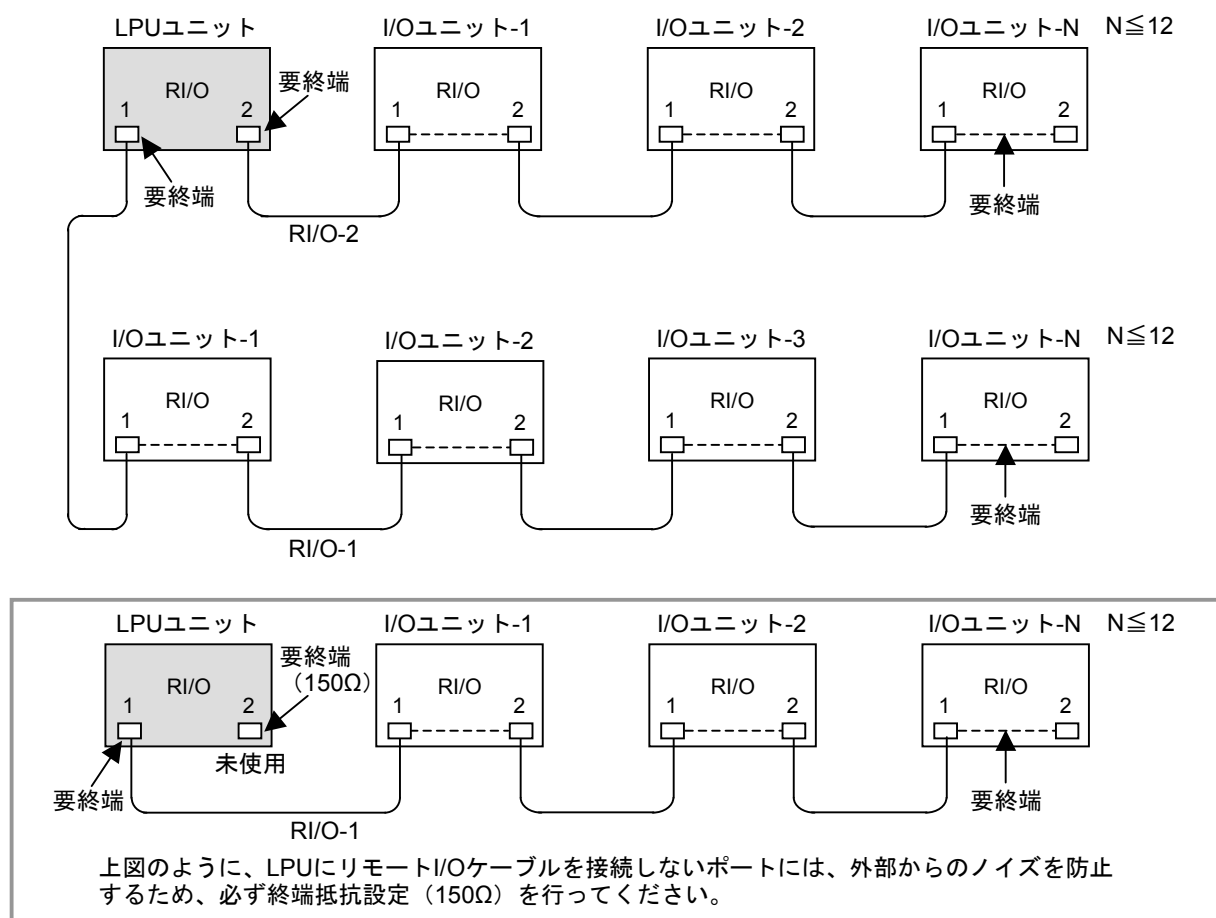


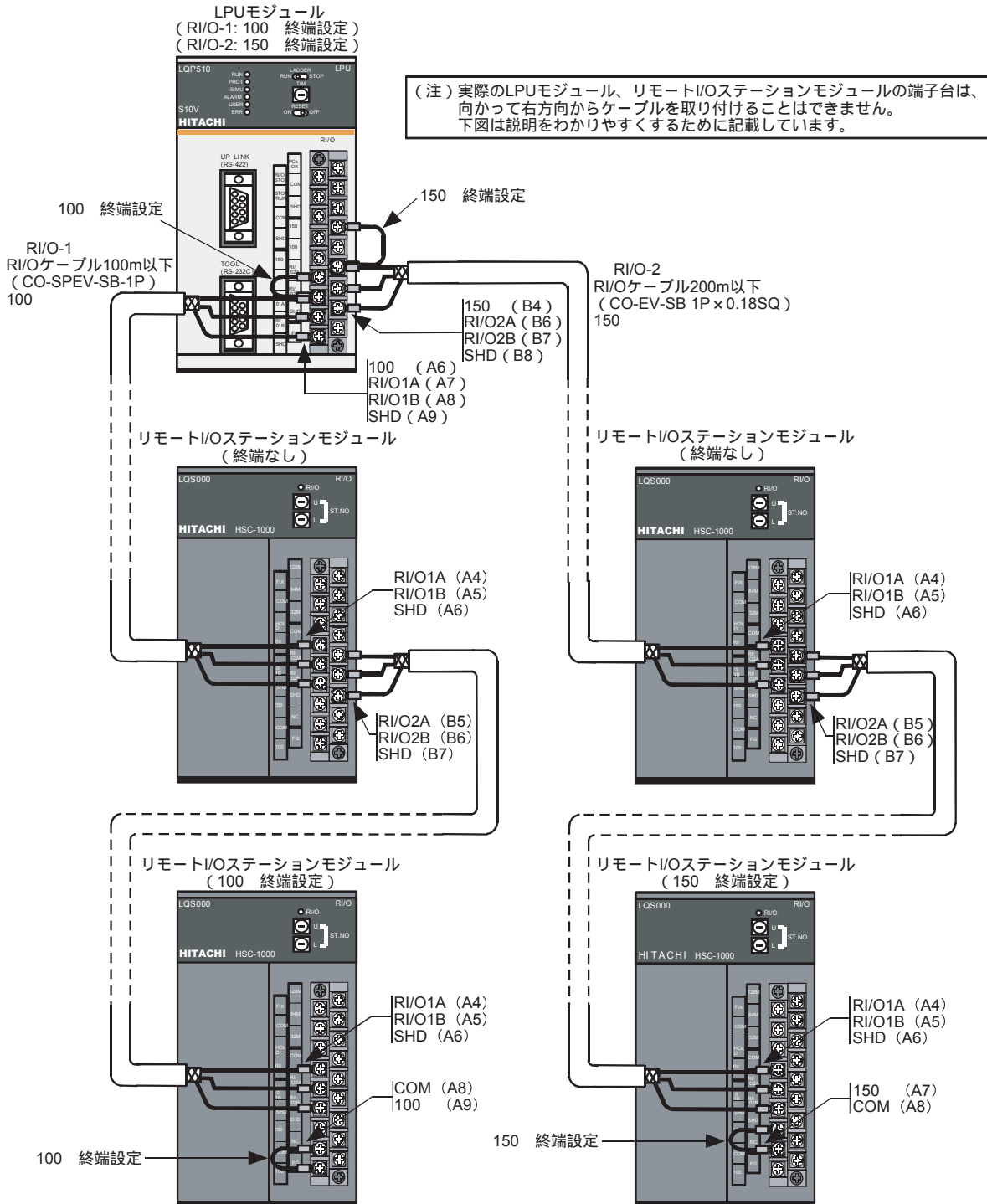
図2-4 リモートI/Oのケーブル配線

## 2 配線工事

### 2. 3. 1 RI/O-1とRI/O-2回線に特性の異なるケーブルを接続したとき

LPUモジュールのRI/O-1とRI/O-2回線に、特性の異なるケーブルを接続したときの配線例を以下に示します。

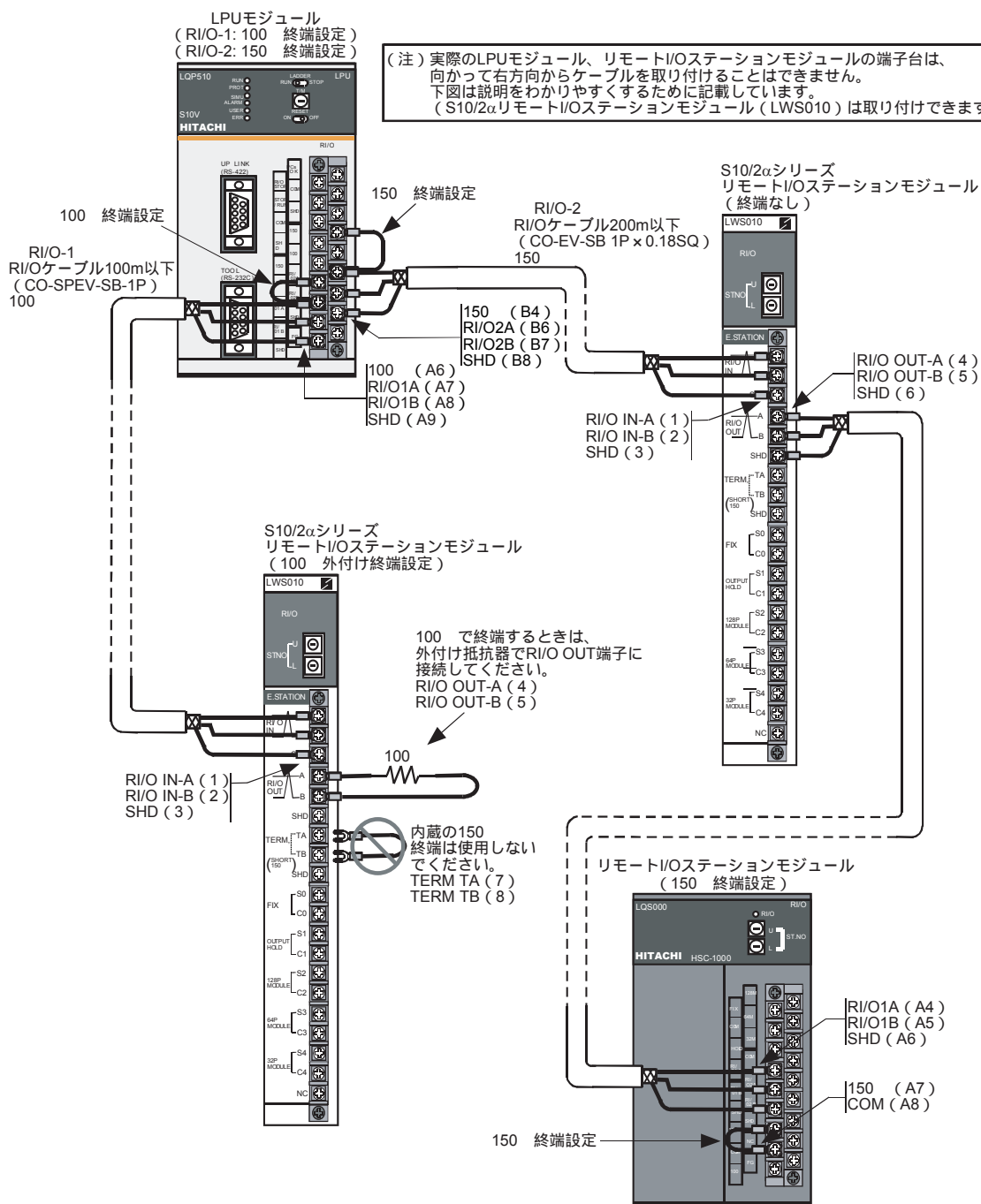
- ・ 終端の設定方法は、「2. 3. 3 終端抵抗設定方法」を参照してください。
- ・ アース配線は「2. 1. 2 アース配線」を参照してください。



### 2. 3. 2 S10/2 $\alpha$ シリーズのリモートI/Oステーション (E.STATION: LWS010) と混在するとき

S10VはS10mini同様、S10/2 $\alpha$ シリーズのリモートI/Oステーションと接続できます。また、S10V/S10mini共用のリモートI/Oステーションと混在することもできます。以下に配線例を示します。

- S10/2 $\alpha$ シリーズの詳細な配線方法は、「S10/2 $\alpha$ , 4 $\alpha$ シリーズ 配線工事マニュアル (マニュアル番号 SAJ-4-001)」を参照してください。
- 終端の設定方法は、「2. 3. 3 終端抵抗設定方法」を参照してください。
- アース配線は、「2. 1. 2 アース配線」を参照してください。

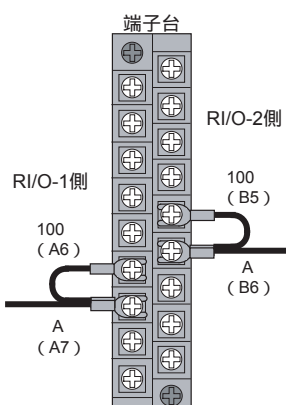
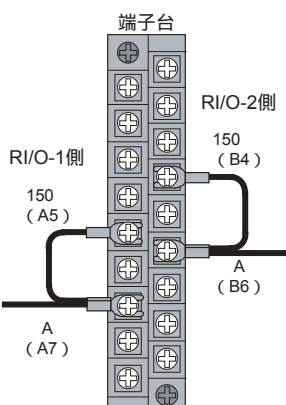
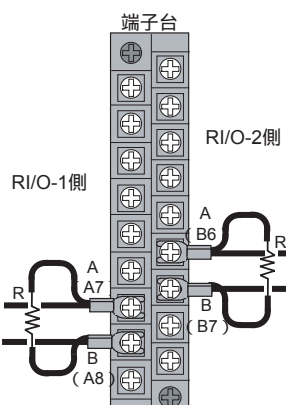
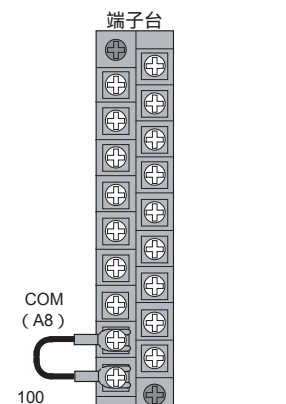
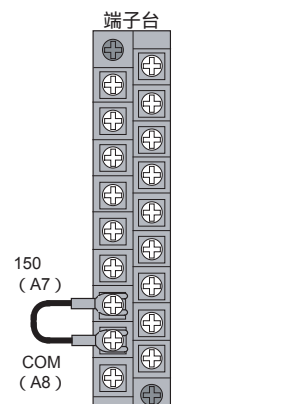
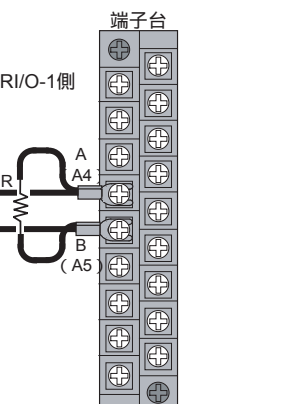


## 2 配線工事

### 2.3.3 終端抵抗設定方法


指定のケーブルを使用するときは、内蔵の $100\ \Omega$ または $150\ \Omega$ 抵抗で終端しますので、以下に示す端子間を短絡してください。指定以外のケーブルを使用し、 $100\ \Omega$ または $150\ \Omega$ 以外の抵抗で終端するときは信号入力端子 (A, B) に抵抗を入れてください (S10/2 $\alpha$ シリーズのリモートI/Oステーションモジュール (LWS010) の終端方法については、「S10/2 $\alpha$ , 4 $\alpha$ シリーズ 配線工事マニュアル (マニュアル番号 SAJ-4-001)」を参照してください)。

表 2-1 終端抵抗の設定

	100 $\Omega$ 終端	150 $\Omega$ 終端	任意抵抗で終端
LPU モジュール	 <p>A: 信号ケーブルと共締め</p>	 <p>A: 信号ケーブルと共締め</p> <p>(注) リモートI/Oケーブルを接続しないポートには、<math>150\ \Omega</math>の終端抵抗を設定してください。この場合、信号ケーブルとの共締めはありません。</p>	 <p>R: リモートI/Oケーブルの特性インピーダンス</p> <p>A, B: 信号ケーブルと共締め</p>
リモート I/O ステーション モジュール			 <p>R: リモートI/Oケーブルの特性インピーダンス</p> <p>A, B: 信号ケーブルと共締め</p>

#### ■ 終端抵抗器 (R) の推奨仕様

- 材質 : 酸化金属被膜抵抗
- 抵抗値 : ケーブルのインピーダンスと同じ値
- 精度 :  $\pm 10\%$
- 容量 :  $0.5W$  ( $1/2W$ )
- 形状 : アキシナル形

 強制


- 外部電源には短絡保護のために、ヒューズまたはサーキットプロテクタを設けてください。サーキットプロテクタは定格にあったものを使用してください。
- 配線を十分に確認した後に通電してください。
- サージ電圧により、装置が誤動作または破損する恐れがあります。PCsOK出力回路にリレーなどのコイルを接続するときは、サージ吸収ダイオード等を設けてください。ダイオードの仕様は、逆耐電圧が回路電圧の10倍以上、順方向電流が負荷電流以上のものを使用してください。
- 電源の配線は、電源ケーブルに電圧がかかっていないことを確認してから行ってください。また、電源の配線後は、ただちに端子カバーを必ず取り付けてください。
- 通信ケーブル、電源ケーブル、動力ケーブルなどは各ケーブルごとに別々に離して配線してください。特に、インバータやモータ、電力調節器などの動力ケーブルとは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ケーブルの配線は、配管やダクトを別にしてください。
- 静電気によりモジュール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。

 危険

通電中は端子台やコネクタのピンに絶対に触れないでください。通電中に端子台やコネクタのピンに触れると感電する恐れがあります。

 禁止

- このマニュアルに記載されていない設置、配線、取り扱い、および内部の改造はしないでください。これらに起因する当社装置と周辺機器の破損および人身災害について、当社は一切の責任を負いません。
- ノイズによる誤動作の原因になりますので、AC100V/AC200V/DC100Vの配線とネットワーク用のケーブルは同じ束線にせず、100mm以上離して配線してください。

 注意

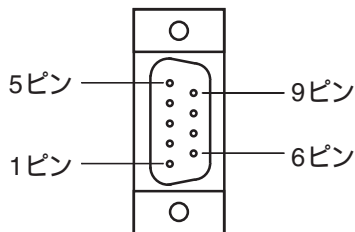
ケーブルは、資格のある作業者が配線してください。配線を誤ると火災、故障、感電の恐れがあります。

## 2 配線工事

### 2.4 RS-232Cの配線

#### 2.4.1 ピン配置と信号の内容 (RS-232C)

##### ■ ピン配置



RS-232Cコネクタ  
(D-sub9ピン)

##### 電圧レベル

	マーク	スペース
解釈	1/オフ	0/オン
出力条件	-5V~-15V	+5V~+15V
入力条件	≦-3V	+3V≦

ピン No.	信号名	入出力区分	信号の意味
1	CD (Data Carrier Detect)	入力	オン：受信キャリアあり オフ：受信キャリアなし
2	RD (Receive Data)	入力	オン：受信データスペース オフ：受信データマーク
3	SD (Send Data)	出力	オン：受信データスペース オフ：受信データマーク
4	ER (Equipment Ready)	出力	オン：モジュール送受信可 オフ：モジュール送受信不可
5	SG (Signal Ground)	—	信号用接地
6	DR (Data Set Ready)	入力	オン：相手機器動作可 オフ：相手機器動作不可
7	RS (Request to Send)	出力	オン：モジュール送信要求あり オフ：モジュール送信要求なし
8	CS (Clear to Send)	入力	オン：相手機器送信可 オフ：相手機器送信不可
9	空き	—	

##### ■ 信号の内容

- SD …… RS-232CモジュールまたはLPUモジュールから相手機器への送信データ線です。RS-232Cモジュールの場合は、RS, CS, DR, ERの4つの制御線がオンのとき有効です。LPUモジュールのRS-232Cコネクタには、RS, CS, DR, ERの信号ピンはなく、RS, CS, DR, ERの各機能は使用できません。
- RD …… 相手機器からRS-232CモジュールまたはLPUモジュールへの受信データ線です。RS-232Cモジュールの場合は、CDがオンのとき有効です。LPUモジュールのRS-232Cコネクタには、CDの信号ピンはありません。相手機器はデータを伝送（送信）していない期間（CDがオフの期間）は、マーク（オフ）状態にしておきます。
- RS …… RS-232Cモジュールから相手機器へ出力するデータがあることを示す制御信号線です。RSがオンの期間は、相手機器はLPUモジュールからのデータを受信できる状態を継続します。RSを一旦オフにすると、CSがオフになるまで再びオンにはできません。LPUモジュールのRS-232Cコネクタには、この信号ピンはありません。
- CS …… 相手機器がモデムの場合、モデムが通信回線へのデータ送信が可能であることを示す制御信号線です。CSがオンのときは、相手機器はRS-232Cモジュールからの送信データの受信ができます。LPUモジュールのRS-232Cコネクタには、この信号ピンはありません。

- DR …… 相手機器が動作できることを示す制御信号線です。相手機器がモデムの場合、モデムが回線と接続され、RS-232Cモジュールとの制御信号のやりとりができる状態を表します。LPUモジュールのRS-232Cコネクタには、この信号ピンはありません。
- SG …… 信号用グラウンドです。すべての信号の基準電圧 (0V) になります。
- CD …… 相手機器がモデムの場合、モデムが通信回線から有効な信号を受信していることを示す制御信号線です。CDがオンのときにRDは有効です。RS-232Cモジュールは、CDがオンになったら相手機器からデータを入力します。CDがオフの期間は、RDをマーク (オフ) 状態にしておきます。LPUモジュールのRS-232Cコネクタには、この信号ピンはありません。
- ER …… RS-232Cモジュールが相手機器に対して、データの入出力ができることを示す制御信号線です。相手機器がモデムの場合、モデムはERがオンになったら回線と接続し、オフになると回線を切り離します。LPUモジュールのRS-232Cコネクタには、この信号ピンはありません。

## 2 配線工事

### 2.4.2 接続方法と配線例 (RS-232C)

表 2-2 RS-232Cの接続方法 (RS-232Cモジュールの場合)

接続	名称	接続方法 (論理的接続)			相手機器例
		RS-232C モジュール	ケーブル	相手機器	
ダイレクト 接続	Full Modem Support (標準タイプ)  (CDによる受信管理とDRによる送信会議をしながらデータを送受信します。)	RS CS CD SD RD ER DR SG		RS CS CD SD RD ER DR SG	パーソナルコンピュータ など
	CDによる受信管理  (外部機器からの送信要求 (RS) で、RS-232Cモジュールを受信可能状態にします。)	RS CS CD SD RD ER DR SG		RS CS CD SD RD ER DR SG	
	DRによる受信管理  (外部機器からのデータ端末レディ (ER) で、RS-232Cモジュールから送信データを送信します。)	RS CS CD SD RD ER DR SG		RS CS CD SD RD ER DR SG	キャラクタディスプレイ など
	データだけ  (外部機器、RS-232Cモジュールの状態をチェックせずデータを送受信します。)	RS CS CD SD RD ER DR SG		RS CS CD SD RD ER DR SG	プリンタなど
	モデムとの接続				

(注) 表中 (P) は、常に送信要求 (RS) を要求ありまたはデータ端末レディ (ER) をレディ状態にしておくことを意味します。



表 2-3 RS-232Cの接続方法 (LPUモジュールの場合)

接続	名称	接続方法 (論理的接続)			相手機器例
		LPUモジュール	ケーブル	相手機器	
ダイレクト接続	データだけ  (相手機器、LPUモジュールの状態をチェックせずデータを送受信します。)			ツールシステム (パーソナルコンピュータ)	

(注) 表中 (P) は、常に送信要求 (RS) を要求ありまたはデータ端末レディ (ER) をレディ状態にしておくことを意味します。

### ■ 配線例

標準タイプの配線例を以下に示します。

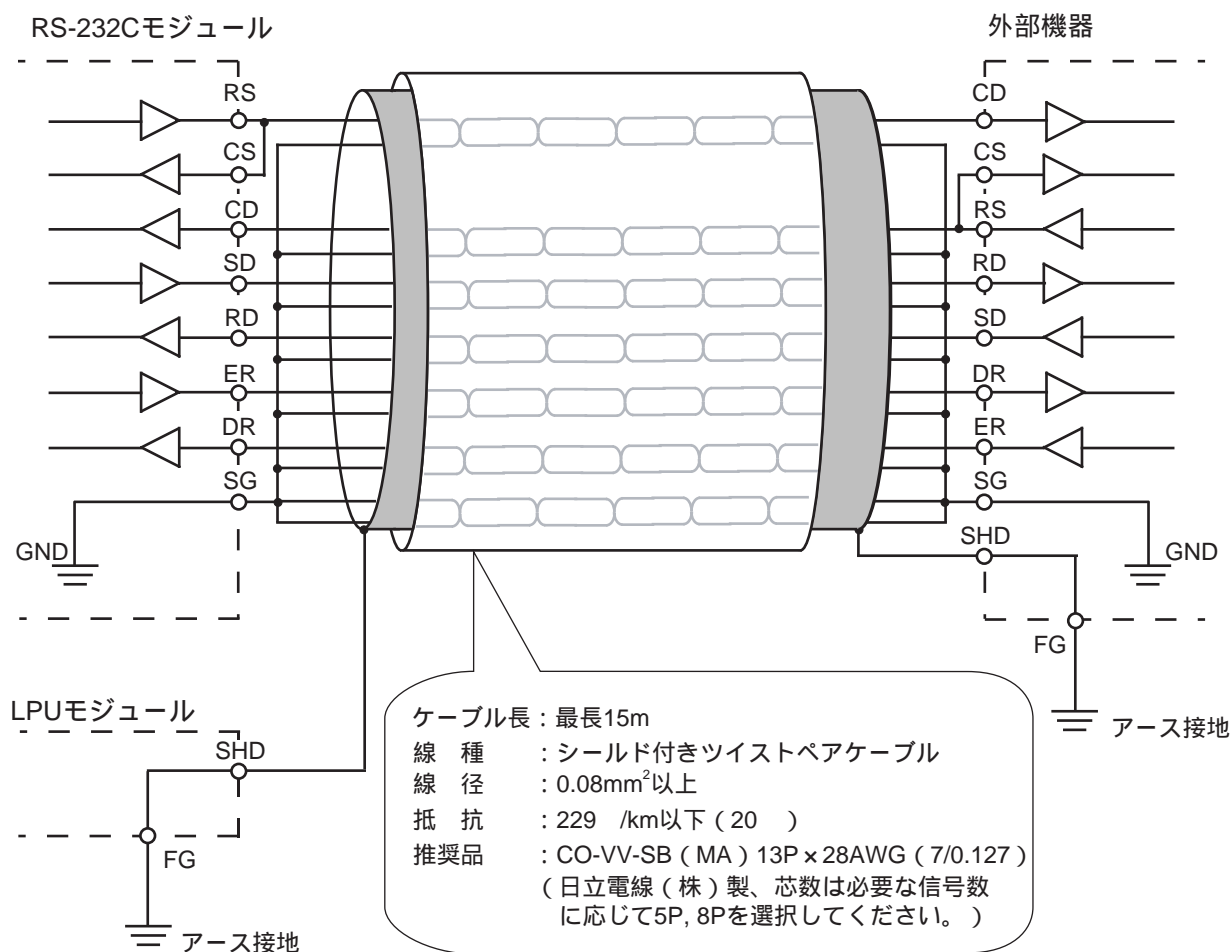


図 2-5 RS-232Cケーブルの配線例 (RS-232Cモジュールの場合)

## 2 配線工事

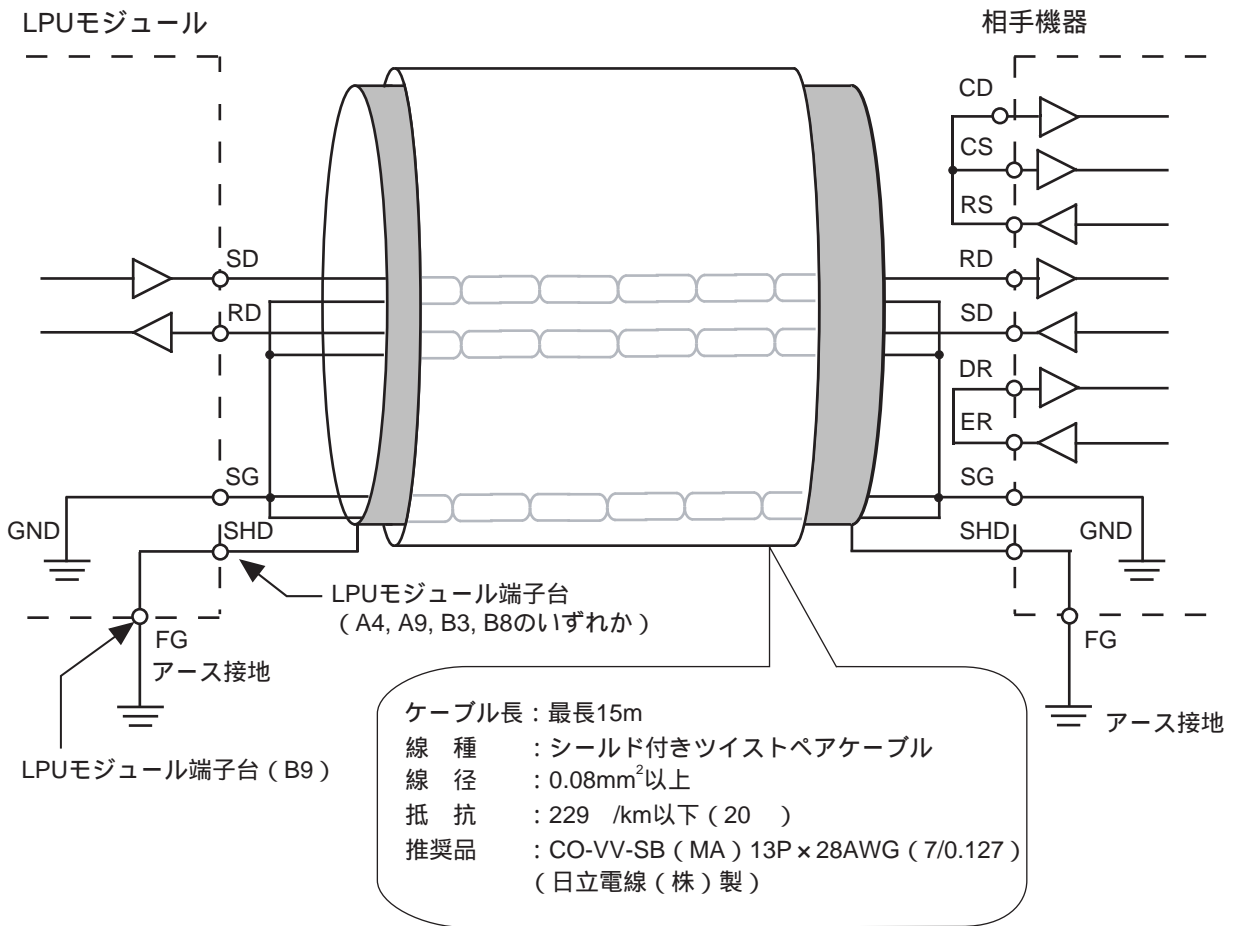


図2-6 RS-232Cケーブルの配線例 (LPUモジュールの場合)

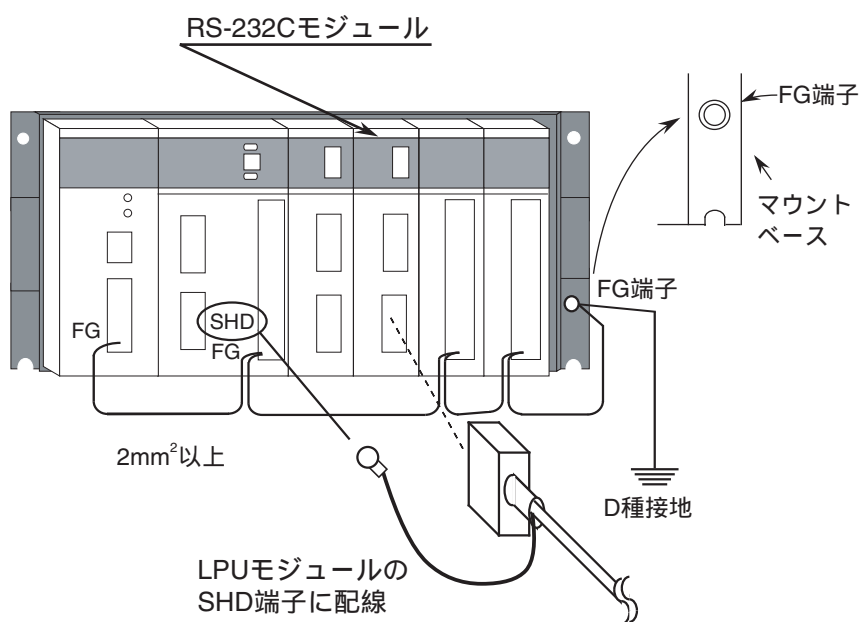


図 2-7 アース配線 (RS-232C)

### ⚠ 危険

- 端子台は、必ず電源を切った状態で配線してください。電源が入った状態で配線すると、感電する恐れがあります。
- 感電により、死亡、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。ライングラウンド (LG)、フレームグラウンド (FG) とシールドケーブル (SHD) は接地をしてください。

### ⚡ 強制

- フレームグラウンド (FG) のアース配線は、外部端子のある各モジュールのFG端子を、マウントベースのアース座に接続してください。マウントベースのアース座からD種接地してください。
- アースケーブルは、線径 $2\text{mm}^2$ 以上のものを使用してください。
- 通信ケーブルのシールドケーブルをLPUモジュールのSHD端子に配線してください。

## 2 配線工事

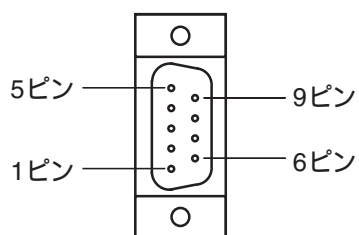
- RS-232CモジュールまたはLPUモジュールと相手機器の信号用接地（SG）は、必ずインタフェースケーブルで接続してください。
- インタフェースケーブルのシールド接地端子は、LPUモジュール、相手機器の両側とも接地してください。耐ノイズ性が向上します。接地電位が異なる場合は、RS-232CモジュールまたはLPUモジュール側のみ接地してください。
- インタフェースケーブル（RS-232CモジュールまたはLPUモジュール側）のシールド用接地（SHD）端子は、LPUモジュール端子台のシールド用接地（SHD）に接続してください。



## 2.5 RS-422の配線

### 2.5.1 ピン配置と信号の内容 (RS-422)

#### ■ ピン配置



RS-422コネクタ  
(D-sub9ピン)

#### 電圧レベル

	マーク	スペース
解釈	1/オフ	0/オン
出力条件	-3V~-6V	+3V~+6V
入力条件	$\leq -0.2V$	$+0.2V \leq$

ピン No.	信号名	入出力区分	信号の意味
1	RD-L (Receive Data Low)	入力	受信データ基準
2	RD-H (Receive Data High)	入力	オン：受信データスペース オフ：受信データマーク
3	SD-H (Send Data High)	出力	オン：送信データスペース オフ：送信データマーク
4	SD-L (Send Data Low)	出力	送信データ基準
5	SG (Signal Ground)	—	信号用接地
6	空き	—	
7	ATT-H (Attention-int High)	出力	オン：割り込み要求なし オフ：割り込み要求あり
8	空き	—	
9	ATT-L (Attention-int Low)	出力	割り込み信号基準

#### ■ 信号の内容

- SD …… RS-422モジュールまたはLPUモジュールから相手機器への送信データ線です。
- RD …… 相手機器からRS-422モジュールまたはLPUモジュールへの受信データ線です。
- ATT …… 相手機器がLINK-PCSの場合、RS-422モジュールまたはLPUモジュールからLINK-PCSへの割り込み信号線です。
- SG …… 機器間のグラウンドです。

## 2 配線工事

### 2.5.2 接続方法と配線例 (RS-422)

表 2-4 RS-422の接続方法

接続	名称	接続方法 (論理的接続)			相手機器例
		RS-422モジュール LPUモジュール	ケーブル	相手機器	
ダイレクト 接続	データだけ				表示器など
	データおよび アテンション割り込み				LINK-PCSなど

### ■ 配線例

標準タイプの配線例を以下に示します。

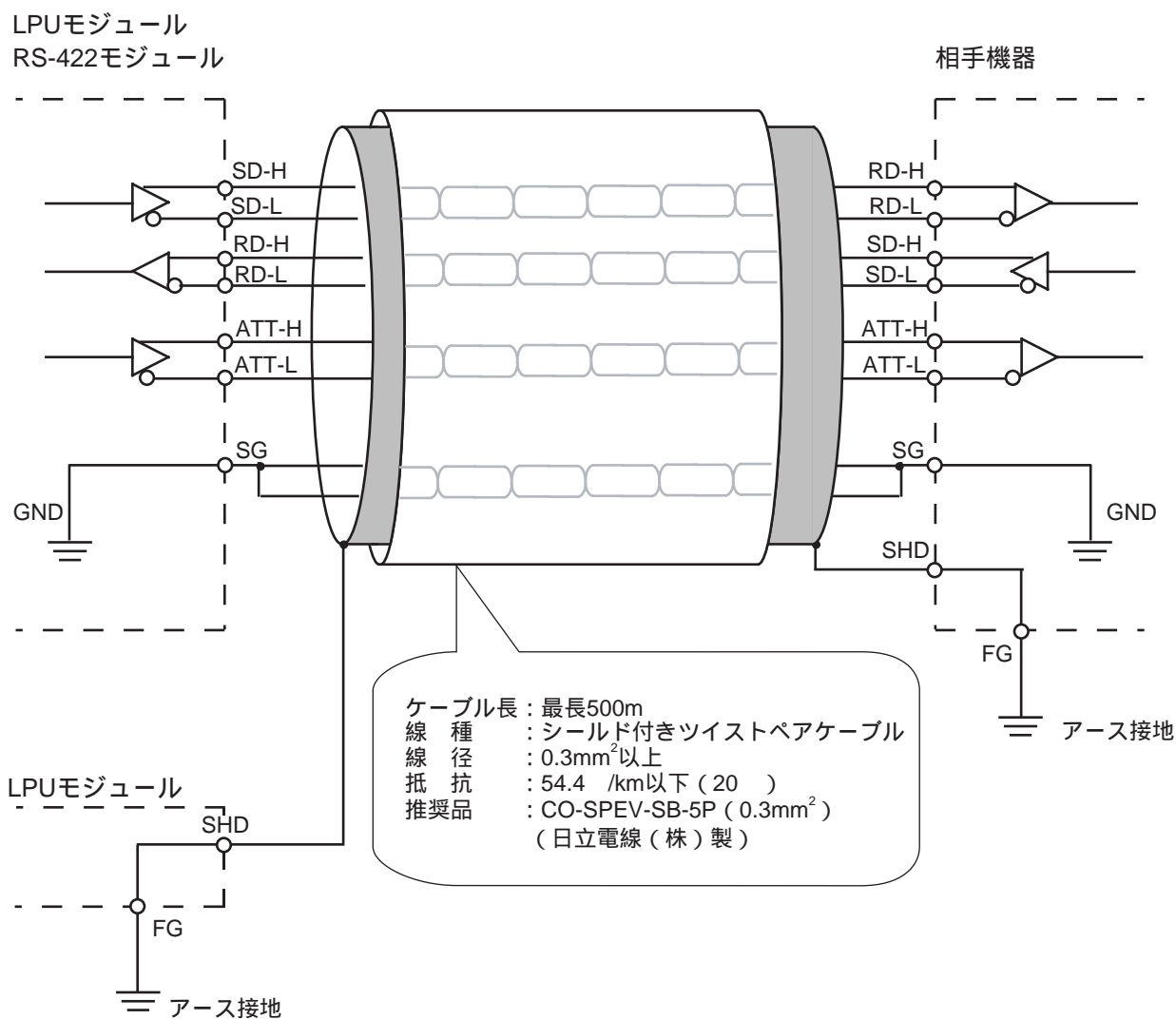


図2-8 RS-422ケーブルの配線例

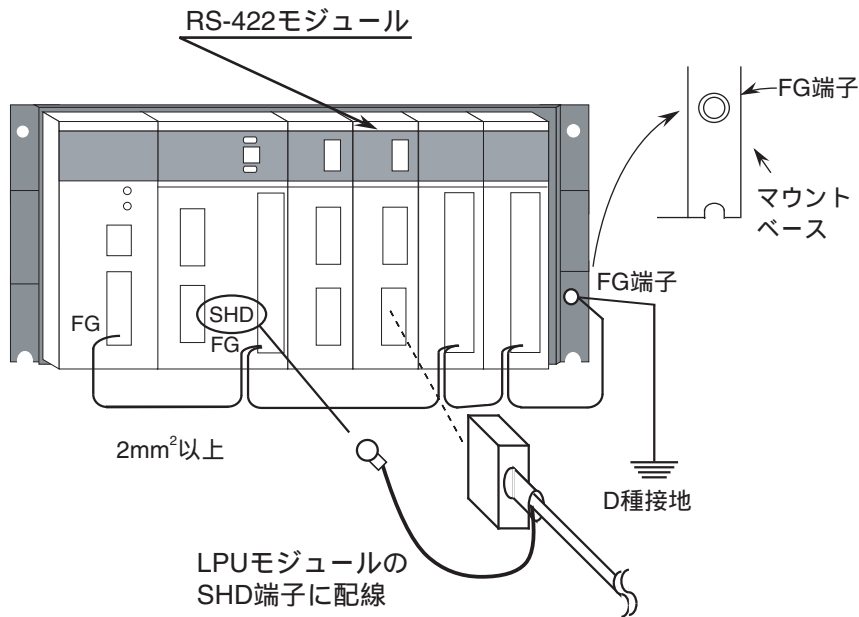


図 2-9 アース配線 (RS-422)

### ⚠ 危険

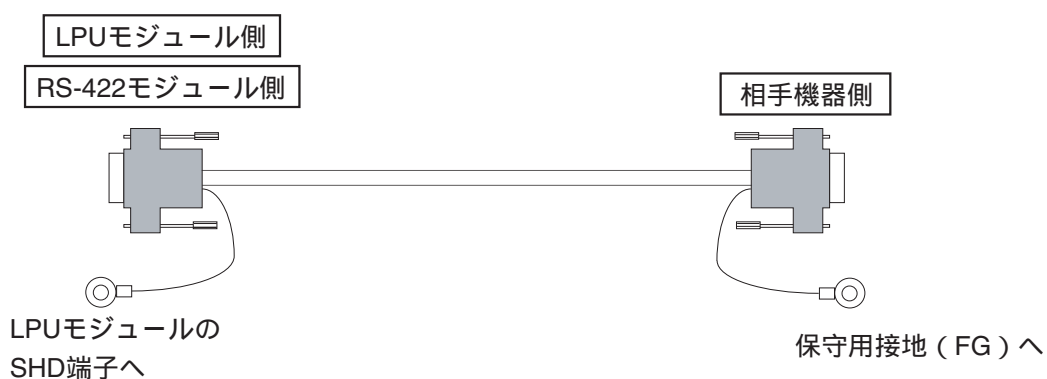
- 端子台は、必ず電源を切った状態で配線してください。電源が入った状態で配線すると、感電する恐れがあります。
- 感電により、死亡、火傷の恐れ、またはノイズによりシステムが誤動作する恐れがあります。ライングラウンド (LG)、フレームグラウンド (FG) とシールドケーブル (SHD) は接地をしてください。

### ⚡ 強制

- フレームグラウンド (FG) のアース配線は、外部端子のある各モジュールのFG端子を、マウントベースのアース座に接続してください。マウントベースのアース座からD種接地してください。
- アースケーブルは、線径2mm<sup>2</sup>以上のものを使用してください。
- 通信ケーブルのシールドケーブルをLPUモジュールのSHD端子に配線してください。



- RS-422モジュールまたはLPUモジュールと相手機器の信号用接地（SG）は、必ずインタフェースケーブルで接続してください。
- インタフェースケーブルのシールド接地端子は、LPUモジュール、相手機器の両側とも接地してください。耐ノイズ性が向上します。接地電位が異なる場合は、RS-422モジュールまたはLPUモジュール側だけ接地してください。
- インタフェースケーブル（RS-422モジュールまたはLPUモジュール側）のシールド用接地（SHD）端子は、LPUモジュール端子台のシールド用接地（SHD）に接続してください。



## 2.6 イーサネット／FL-netの配線

イーサネット（ET.NETモジュール LQE520）およびFL-net（FL.NETモジュール LQE500）は、モジュール設定スイッチを“0”または“1”に設定した場合、10BASE5 I/Fコネクタを使用して通信を行い、モジュール設定スイッチを“2”または“3”に設定した場合、10BASE-T I/Fコネクタを使用して通信を行います。

CMUモジュール（LQP520）では、10/100BASE-T I/Fコネクタを使用して、イーサネット通信を行います。

### 2.6.1 10BASE5用通信ケーブルの配線

下図は、ET.NETモジュール（LQE520）を例に説明していますが、FL.NETモジュール（LQE500）でも同様です。

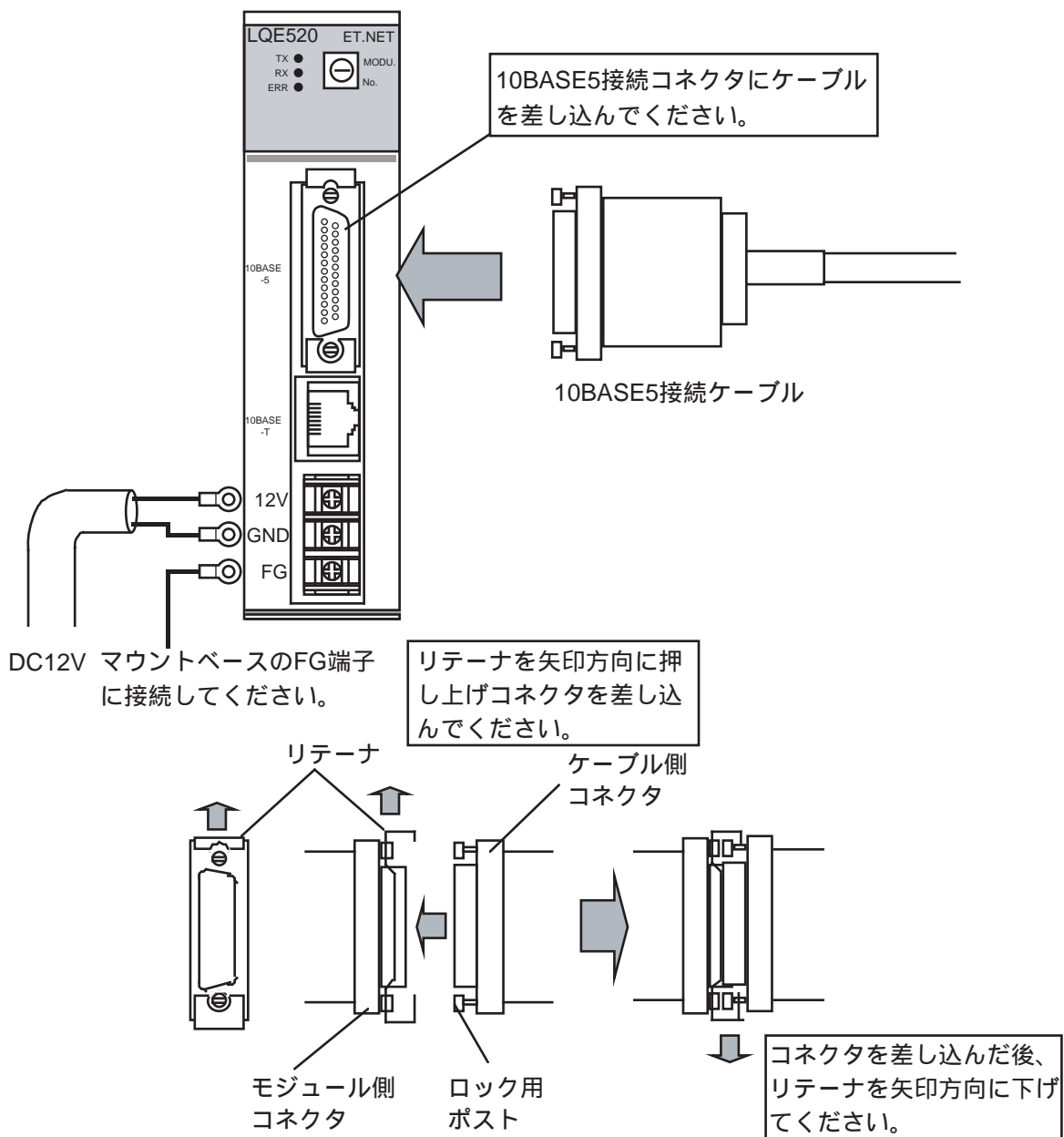


図2-10 10BASE5の配線

- 接触不良または断線により誤動作する恐れがあります。10BASE5用コネクタを接続した場合は、ロック用ポストがリテーナによってロックされているか確認してください。
- 通電中は10BASE5コネクタに触れないでください。静電気などによりシステムが誤動作する可能性があります。

## 2.6.2 10/100BASE-T用通信ケーブルの配線

### ■ FL.NET/ET.NETモジュールへの配線

下図は、ET.NETモジュール（LQE520）を例に説明していますが、FL.NETモジュール（LQE500）でも同様です。

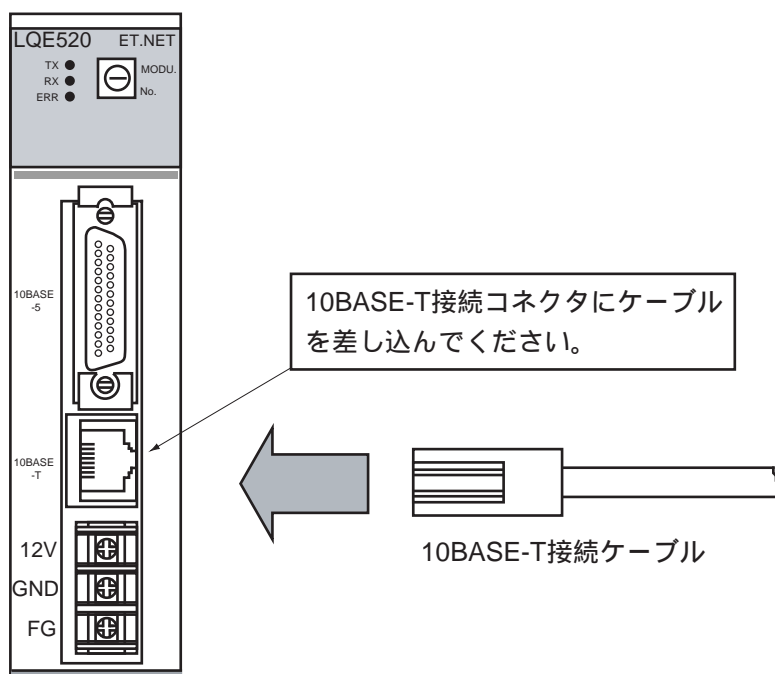


図2-11 FL.NET/ET.NETモジュールへの配線

## 2 配線工事

### ■ CMUモジュールへの配線

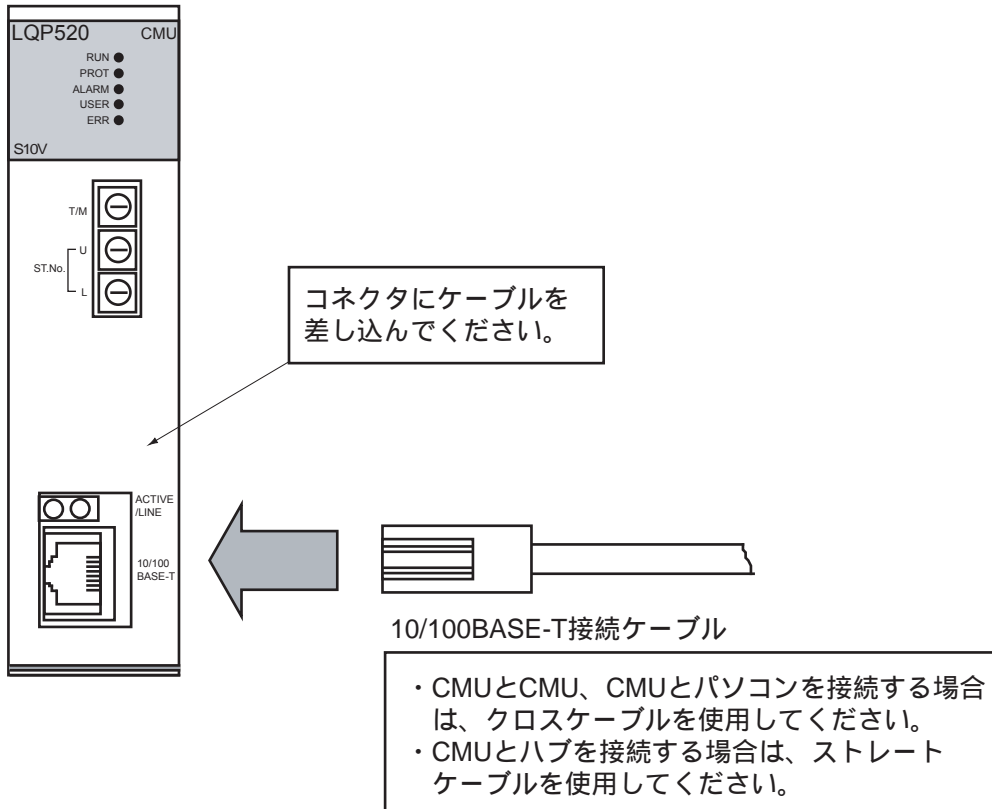


図 2-12 CMUモジュールへの配線

## 2.6.3 アース配線

## ■ 10BASE5時のアース配線

ET.NETモジュールまたはFL.NETモジュール正面のFG端子を、下図のとおり接地してください。ケーブルの太さは $2\text{mm}^2$ 以上とし、D種接地（接地抵抗 $100\Omega$ 以下）にしてください。

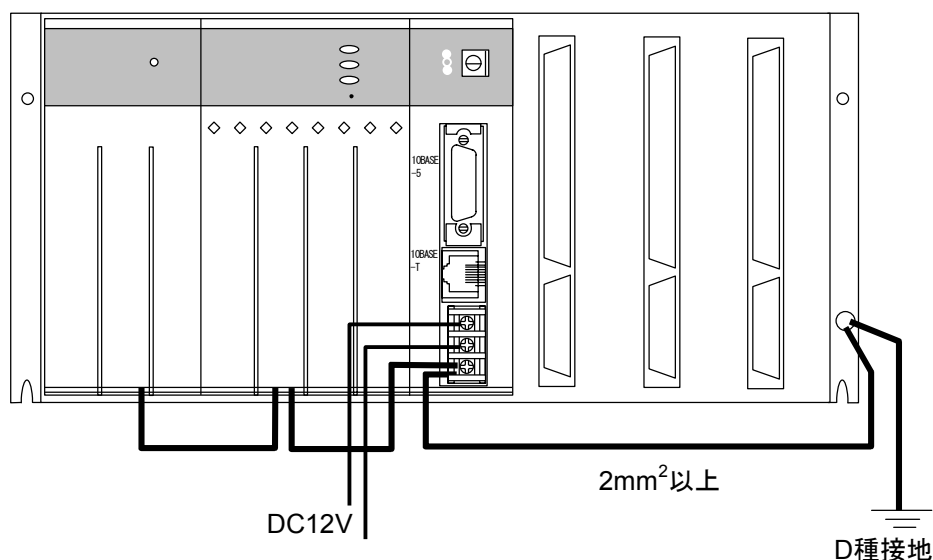


図 2-13 アース配線 (ET.NET/FL.NET)

## ■ 10/100BASE-T時のアース配線

ET.NETモジュール、FL.NETモジュール、またはCMUモジュールへのアース配線は不要です。

- 10BASE5で通信する場合は、ET.NETモジュールのFG端子を、マウントベースのFG端子経由でD種接地してください。
- アース線は、線径 $2\text{mm}^2$ 以上のものを使用してください。

## 2.7 光二重リング (OD.RING) の配線

### 2.7.1 光ファイバケーブルの接続 (OD.RING)

#### ■ 主リング (PR) の配線

図2-14のように隣合うOD.RINGモジュールのTXとRXを光ファイバケーブルで接続し、リングを構成してください。通信データは矢印の方向にTXからRXへと流れます。

#### ■ 副リング (SR) の配線

副リングの配線も隣合うOD.RINGモジュールのTXとRXを接続しますが、必ず主リングとは通信データの流れる方向が逆になるよう（主リングと副リングでは矢印の方向が逆になるよう）に接続してください。

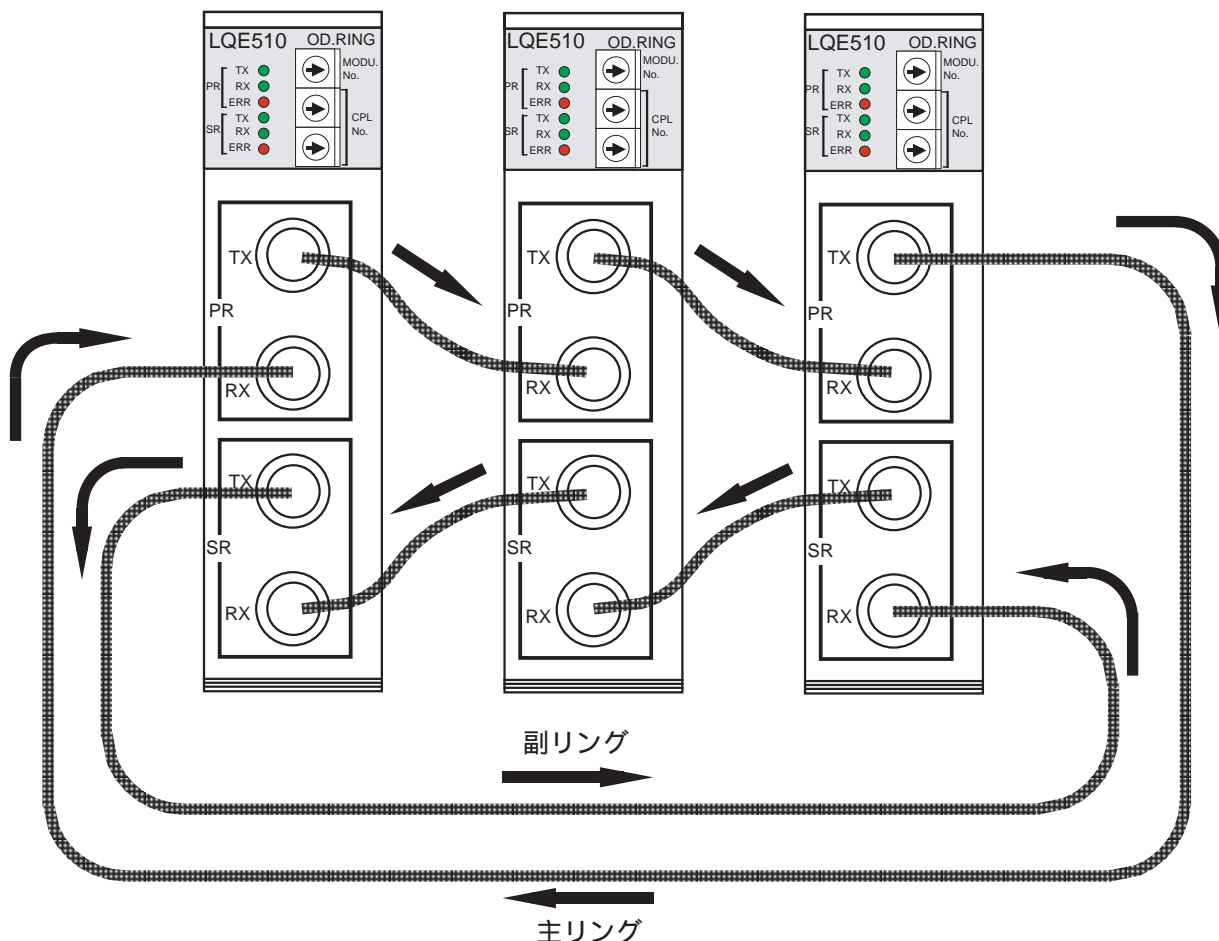


図2-14 光ファイバケーブルの接続 (OD.RING)

- 光ファイバケーブルの配線は誤りやすいので、必ず光ファイバケーブルに線番を付けてから配線してください。
- OD.RINGモジュールにはFG端子がありません。したがって、アース配線の必要はありません。

- 光コネクタのキーと光モジュールのキー溝の位置を図2-15のように合わせて挿入し、ねじで固定してください。キーとキー溝があてない場合、無理に光コネクタをねじ込むことはしないでください。光コネクタをいためたり、正常に通信ができないことがあります（LQE510のみ）。
- 主リングと副リングは、ケーブルの接続が異なります。前ページのように主リングと副リングでは、データの流れる方向が逆になりますので注意して配線してください。誤った接続をすると正常に通信ができなかったり、耐障害性能が低下します。
- 光ファイバケーブルは曲げ半径(R)が30mm以上になるように固定してください。曲げ半径を30mmより小さくすると、内部のファイバが折れ断線する恐れがあります（曲げ半径30mm以上は単心光ファイバケーブルの場合です。光ファイバケーブルの種類は、たくさんありますので詳細をケーブルメーカーに問い合わせてください）。
- 必ず、二重リング状態に接続して使用してください。リングが切れた状態で使用したり主リングと副リングを誤って接続すると、障害回避ができなかったり正常な通信ができなくなる場合があります。
- 光コネクタのねじ込み部は金属製のため、手で触ったときに人体から静電気が放電し、光二重リングが通信エラーになる場合があります。静電気の放電を防ぐために図2-15に示す光コネクタ部はゴムや絶縁性の材質で覆ってください。
- テンションメンバ入りの光ファイバケーブルを使用する場合は、テンションメンバをキュービクルに固定する際、キュービクルを電氣的に絶縁するようにしてください（キュービクル同士がテンションメンバにより電氣的に接続されると環流電流が流れ、ノイズが発生することがあります）。

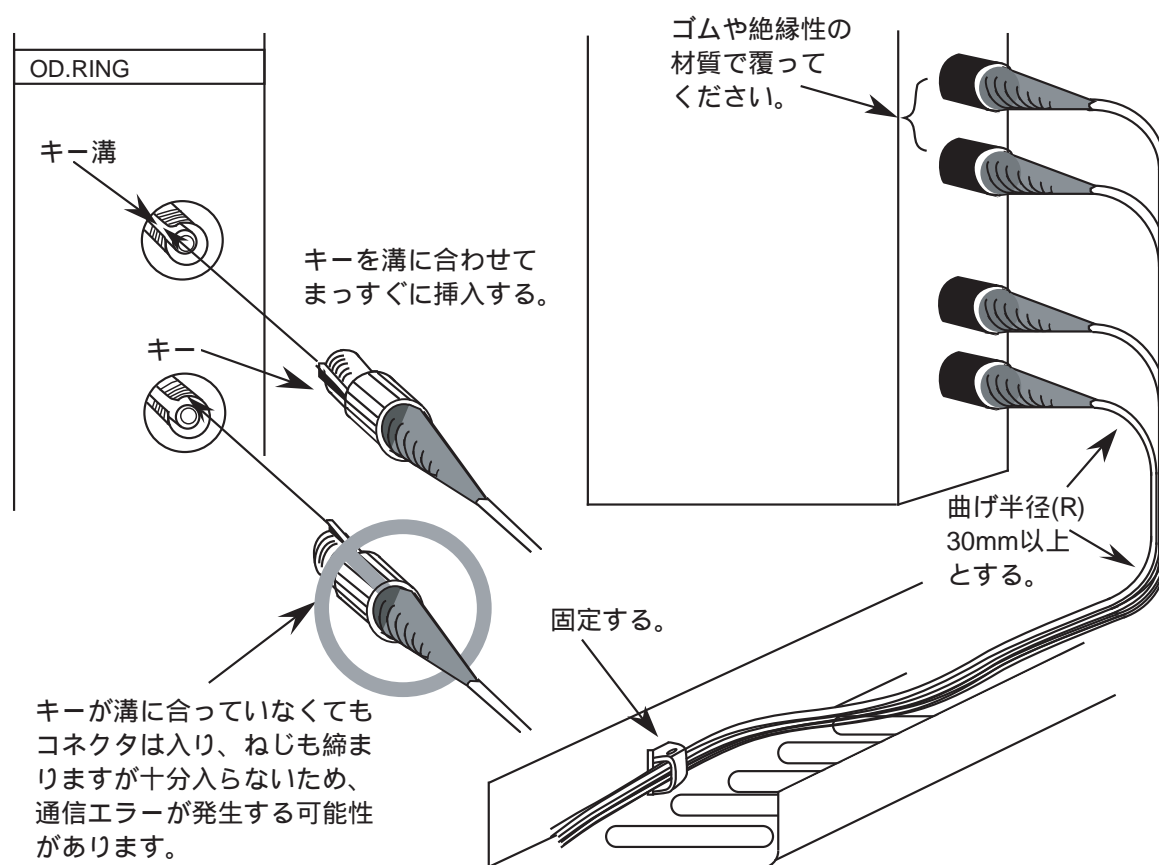


図2-15 光ファイバケーブルの取り扱い (OD.RING)

## 2 配線工事

### 2.7.2 光ファイバケーブルの種類 (OD.RING)

ユーザが光ファイバケーブルと光コネクタを別に購入し、光コネクタを取り付けるのは技術的に困難です。このため、両端コネクタ付きケーブルを購入するか専門の施工者に委託することをお奨めします。

光ファイバケーブルには様々な種類がありますので、用途に応じて適切な光ファイバケーブルを選択してください。代表的な光ファイバケーブルの種類として、単心、平形、丸形、およびスペーサ形があります。

表 2-5 光ファイバケーブルの種類 (LQE510用)

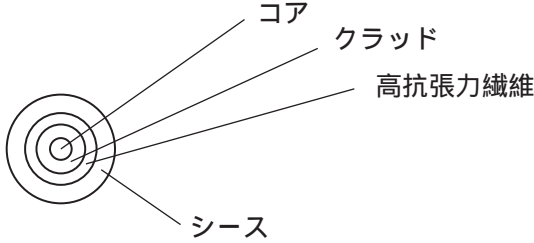
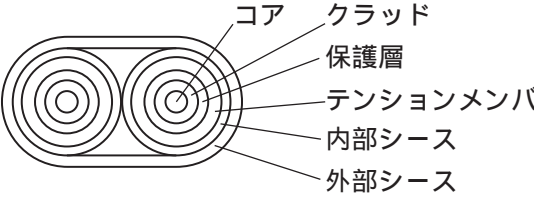
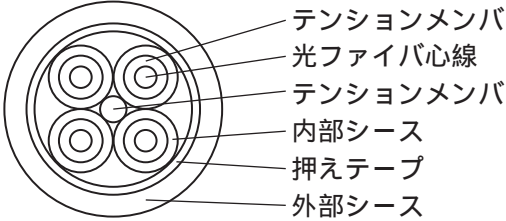
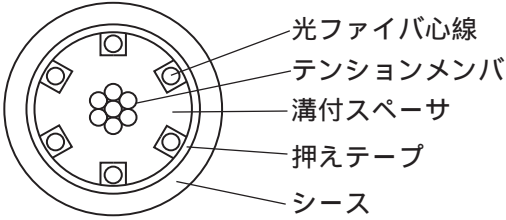
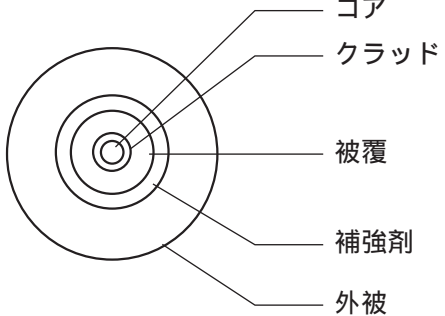
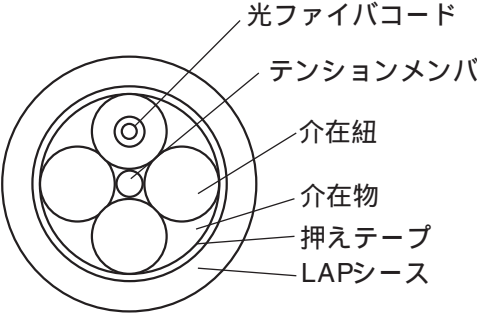
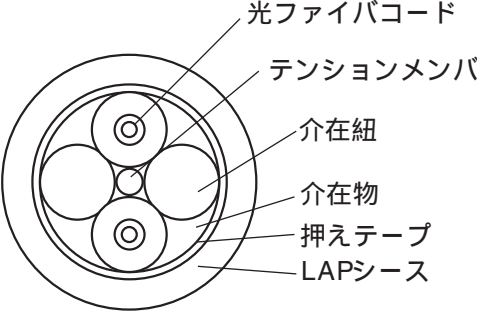
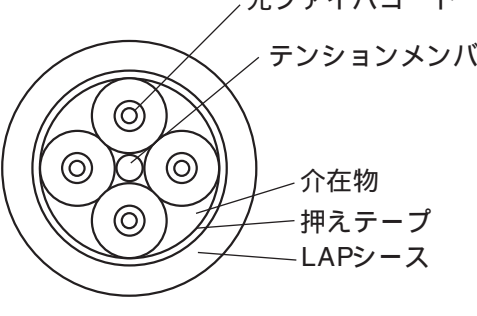
種類	特長	断面
単心	屋内配線で、特に盤内配線に使用してください。	 <p>コア クラッド 高抗張力繊維 シース</p>
平形	屋内配線で、比較的敷設距離が短い、外力のほとんど加わらない場所に使用してください。	 <p>コア クラッド 保護層 テンションメンバ 内部シース 外部シース</p>
丸形	機械的特性を向上させるため、ケーブルの中心にテンションメンバが挿入されていますが、屋内配線で、比較的外力の小さい場所に使用してください。	 <p>テンションメンバ 光ファイバ心線 テンションメンバ 内部シース 押えテープ 外部シース</p>
スペーサ形	平形や丸形と比較して、構造が複雑なので、機械的特性が優れています。このため、屋外配線など、外力の大きい場所に使用してください。	 <p>光ファイバ心線 テンションメンバ 溝付スペーサ 押えテープ シース</p>



表 2-6 光ファイバケーブルの種類 (LQE515用)

種類	特長	断面
単心コード	屋内配線で、特に盤内配線に適しています。 外力がほとんど加わらない場所に使用してください。	 <p>コア クラッド 被覆 補強剤 外被</p>
1心ケーブル 1C-LAP	中央にテンションメンバを配置することにより機械的特性に優れ、外被 (LAPシース) により耐水、耐熱性に強く、屋外配線に適しています。	 <p>光ファイバコード テンションメンバ 介在紐 介在物 押えテープ LAPシース</p>
2心ケーブル 2C-LAP		 <p>光ファイバコード テンションメンバ 介在紐 介在物 押えテープ LAPシース</p>
4心ケーブル 4C-LAP		 <p>光ファイバコード テンションメンバ 介在物 押えテープ LAPシース</p>

## 2 配線工事

### 2.7.3 光ファイバケーブルの仕様 (OD.RING)

OD.RINGモジュールで使用できる光ファイバケーブルの種類は限定されています。ユーザが光ファイバケーブルを手配する場合、以下のような仕様を満たす光ファイバケーブルを購入してください。

表 2-7 光ファイバケーブルの仕様 (LQE510用)

項目	仕様
ファイバ心線材質	石英ガラス
光ファイバ種類	GI (グレイテッドインデックス型)
コア径	50 $\mu$ m
クラッド径	125 $\mu$ m
伝送損失	最大3dB/km ( $\lambda = 850$ nm)
光コネクタ	FC型 (JIS C5970 F01型)

表 2-8 光ファイバケーブルの仕様 (LQE515用)

項目	仕様	
光ファイバ種別	プラスチッククラッドマルチモード光ファイバ	
コア	材質	石英ガラス
	外径	200 $\pm$ 5 $\mu$ m
	非円率	6%以下
クラッド	材質	弗化アクリレート樹脂
	外径	230 $\mu$ m
	偏心量	6 $\mu$ m以下
開口数 (NA)	約0.4	
伝送損失	最大7dB/km ( $\lambda = 850$ nm)	
被覆	外径 0.5 $\pm$ 0.1mm	材質 フッ素系樹脂
補強剤	芳香族抗張力繊維	
外被	外径 2.2 $\pm$ 0.2mm	材質 耐熱PVC (黒)
光コネクタ	SMA型単心光コネクタ	

### 2. 7. 4 推奨ケーブル (OD.RING)

FC型光コネクタ付きケーブルとして日立電線株式会社製ケーブルを推奨しています。適切なケーブルを手配するには、下記のように、型式で光ファイバ種類、心数、ケーブル種類、ケーブル長などを指定します。ご注文になる場合の参考にしてください (LQE510用光ファイバケーブル)。

## GI 50 3 - 2 R - C 7 - 500M

(1) (2) (3) (4) (5) (6) (7) (8)

上記の型式は、グレイテッドインデックス型、コア径 $50\mu\text{m}$ 、伝送損失 $3\text{dB/km}$ 以下、2心丸形、両端コネクタ付き、FC型コネクタ、ケーブル長 $500\text{m}$ のケーブルを示しています。

- (1) 光ファイバの種類  
GI : グレイテッドインデックス型
- (2) コア径  
50 :  $50\mu\text{m}$
- (3) 伝送損失  
3 :  $3\text{dB/km}$
- (4) 心数  
なし : 単心ケーブルの場合  
2 : 平形2心ケーブルの場合  
2, 3, 4, 6 : 丸形ケーブルの場合  
1~ : スペーサ形ケーブルの場合
- (5) 種類  
なし : 単心  
R : 丸形  
F : 平形  
S : スペーサ形
- (6) 光コネクタの取り付け  
B : 片端  
C : 両端
- (7) 光コネクタ種類  
7 : FC型 (JIS C5970 F01型)
- (8) ケーブル長  
メートル単位で指定します。

## 2 配線工事

SMA型光コネクタ付きケーブルとして住友電気工業株式会社製ケーブルを推奨しています。適切なケーブルを手配するには、下記のように、型式で光ファイバ種類、心数、ケーブル種類、ケーブル長などを指定します。ご注文になる場合の参考にしてください（LQE515用光ファイバケーブル）。

下記の発注型式は、伯東株式会社のケーブル発注型式例です。

### ● 単心コード型式

HC / 1C - CCV - SMA - L  
(1) (2) (3) (4) (5)

- (1) 光ファイバの種類  
プラスチッククラッドマルチモード光ファイバ
- (2) 心数  
1心
- (3) コード種類  
ファイバ
- (4) 光コネクタ種類  
SMA型、両端取り付け
- (5) ケーブル長  
ケーブル全長

### ● 屋外ケーブル型式

HC / 2C - LAP - SMA - 0.2 / L  
(1) (2) (3) (4) (5) (6)

- (1) 光ファイバの種類  
プラスチッククラッドマルチモード光ファイバ
- (2) 心数  
2心
- (3) ケーブル種類  
屋外LAPシース
- (4) 光コネクタ種類  
SMA型、両端取り付け
- (5) シース除去距離  
0.2m
- (6) ケーブル長  
ケーブル全長

## 2. 8 シングルモード光二重リンク (SD.LINK) の配線

### 2. 8. 1 光ファイバケーブルの接続 (SD.LINK)

#### ■ 主リング (PR) の配線

図2-16のように隣合うSD.LINKモジュールのTXとRXを光ファイバケーブルで接続し、リングを構成してください。通信データは矢印の方向にTXからRXへと流れます。

#### ■ 副リング (SR) の配線

副リングの配線も隣合うSD.LINKモジュールのTXとRXを接続しますが、必ず主リングとは通信データの流れる方向が逆になるよう（主リングと副リングでは矢印の方向が逆になるよう）に接続してください。

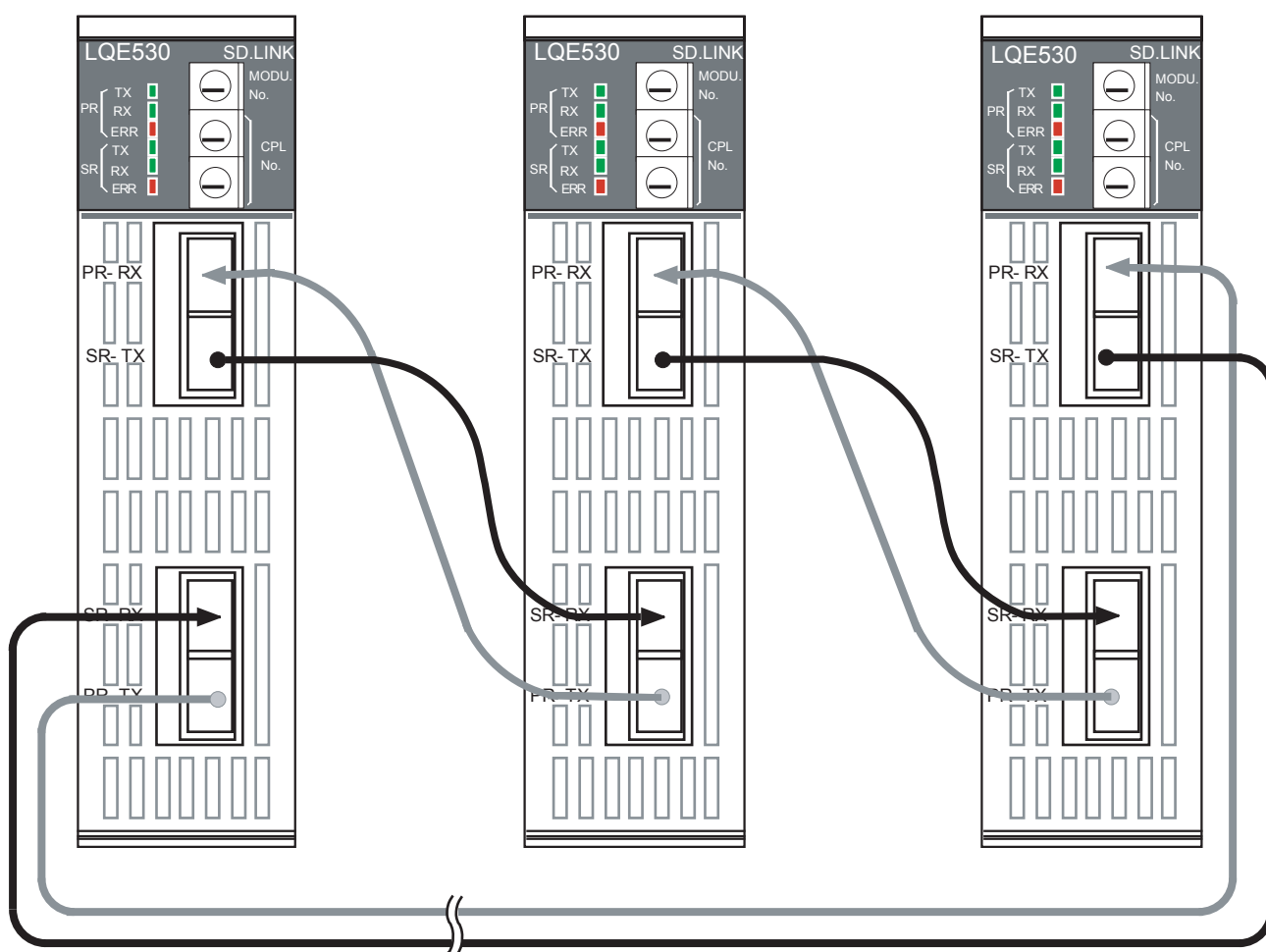


図2-16 光ファイバケーブルの接続 (SD.LINK)

- 光ファイバケーブルの配線は誤りやすいので、必ず光ファイバケーブルに線番を付けてから配線してください。
- SD.LINKモジュールにはFG端子がありません。したがって、アース配線の必要はありません。

- 光コネクタのキーと光モジュールレセプタクルのキー溝の位置を合わせて挿入し、光コネクタ側の白線が見えなくなるまで差し込んでください。
- 主リングと副リングは、光ファイバケーブルの接続が異なります。前ページのように主リングと副リングでは、データの流れる方向が逆になりますので注意して配線してください。誤った接続をすると正常に通信ができなかったり、耐障害性能が低下します。
- 光ファイバケーブルは、曲げ半径 (R) が30mm以上になるように固定してください。曲げ半径を30mmより小さくすると、内部のファイバが折れ断線する恐れがあります。  
(曲げ半径30mm以上は単心光ファイバケーブルの場合です。光ファイバケーブルの種類は、たくさんありますので詳細をケーブルメーカーに問い合わせてください。)
- 必ず、二重リング状態に接続して使用してください。リングが切れた状態で使用したり主リングと副リングを誤って接続すると、障害回避ができなかったり正常な通信ができなくなることがあります。
- テンションメンバ入りの光ファイバケーブルを使用する場合は、テンションメンバをキュービクルに固定する際、キュービクルを電氣的に絶縁するようにしてください (キュービクル同士がテンションメンバにより電氣的に接続されると環流電流が流れ、ノイズが発生することがあります)。

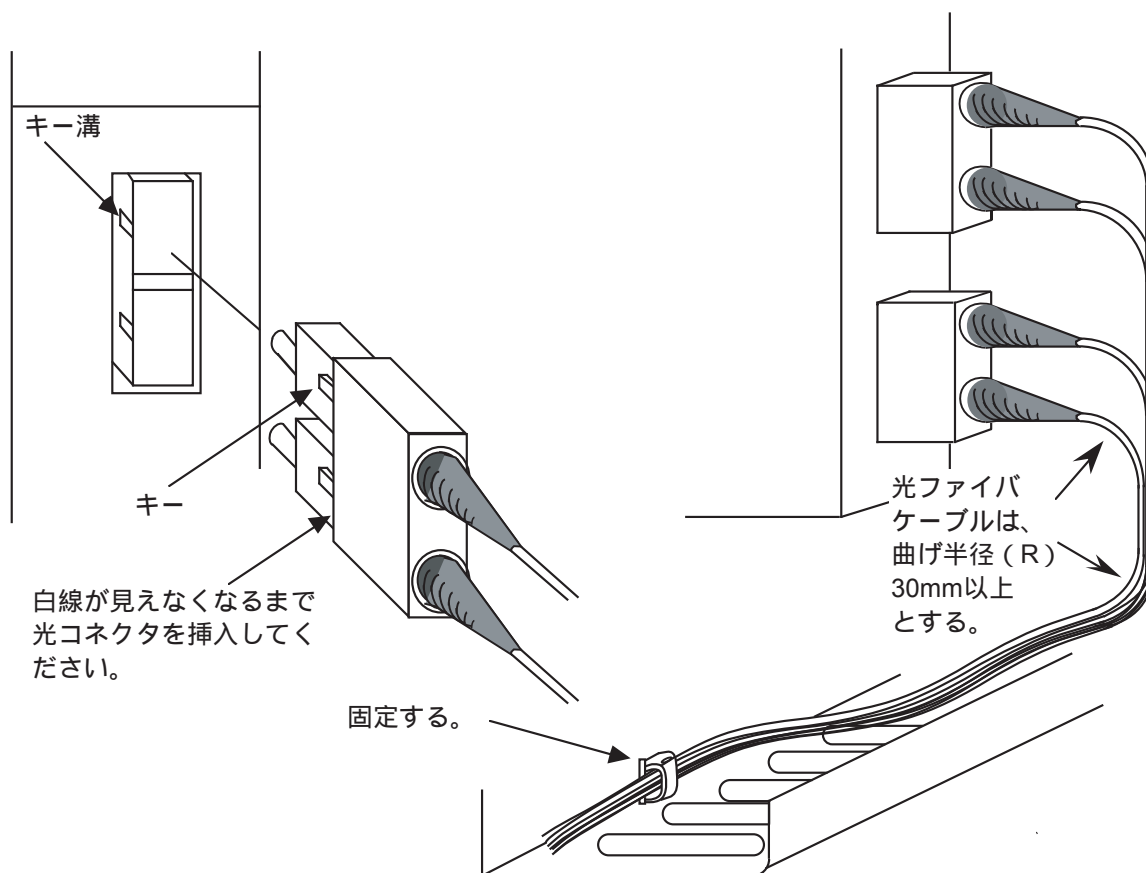


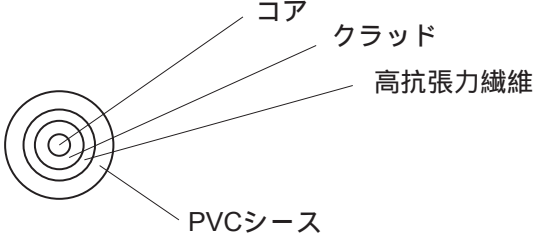
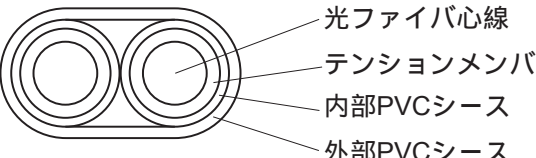
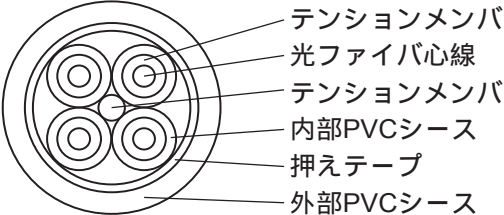
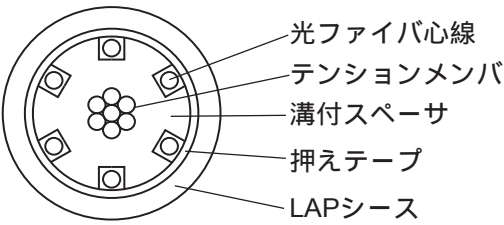
図 2-17 光ファイバケーブルの取り扱い (SD.LINK)

## 2. 8. 2 光ファイバケーブルの種類 (SD.LINK)

ユーザが光ファイバケーブルと光コネクタを別に購入し、光コネクタを取り付けるのは技術的に困難です。このため、両端コネクタ付きケーブルを購入するか専門の施工者に依頼することをお奨めします。

光ファイバケーブルには様々な種類がありますので、用途に応じて適切な光ファイバケーブルを選択してください。代表的な光ファイバケーブルの種類として、単心、平形、丸形、およびスペーサ形があります。

表 2-9 光ファイバケーブルの種類 (SD.LINK)

種類	特長	断面
単心	屋内配線で、特に盤内配線に使用してください。	 <p>コア クラッド 高抗張力繊維 PVCシース</p>
平形	屋内配線で、比較的敷設距離が短い、外力のほとんど加わらない場所に使用してください。	 <p>光ファイバ心線 テンションメンバ 内部PVCシース 外部PVCシース</p>
丸形	機械的特性を向上させるため、ケーブルの中心にテンションメンバが挿入されていますが、屋内配線で、比較的外力の小さい場所に使用してください。	 <p>テンションメンバ 光ファイバ心線 テンションメンバ 内部PVCシース 押し当てテープ 外部PVCシース</p>
スペーサ形	平形や丸形と比較して、構造が複雑なので、機械的特性が優れています。このため、屋外配線など、外力の大きい場所に使用してください。	 <p>光ファイバ心線 テンションメンバ 溝付スペーサ 押し当てテープ LAPシース</p>

## 2 配線工事

---

### 2.8.3 光ファイバケーブルの仕様 (SD.LINK)

SD.LINKモジュールで使用できる光ファイバケーブルの種類は限定されています。ユーザが光ファイバケーブルを手配する場合、以下のような仕様を満たす光ファイバケーブルを購入してください。

表 2-10 光ファイバケーブルの仕様 (SD.LINK)

項目	仕様
ファイバ心線材質	石英ガラス
光ファイバ種類	シングルモード
コア径	9.5 $\mu$ m
クラッド径	125 $\mu$ m
光コネクタ	SC型
波長	1300nm
伝送損失	0.5dB/km



### 2. 8. 4 推奨ケーブル (SD.LINK)

SC型光コネクタ付きケーブルとして日立電線株式会社製ケーブルを推奨しています。適切なケーブルを手配するために、光ファイバケーブル種類、心数、光コネクタ種類、ケーブル長などを指定します。ご注文になる場合、お近くの日立電線株式会社営業所にお問い合わせください。

**MC-SM1005-2F(Y)#2SC/P/0.2#2SC/P/0.2#50M**

(1)      (2)      (3)      (4) (5) (6)      (7) (8) (9)      (10)

上記の型式は、シングルモード光ファイバケーブル、2心平形、両端に2連SC型光コネクタ付き、分岐長0.2m、ケーブル長50mのケーブルを示しています。

(1) コード

MC型：コード集合型（屋内用）

(2) 光ファイバケーブルの種類（下記コードにしてください。）

SM1005：シングルモード（0.5dB/km、波長：1300nm、コア径：9.5μm）

(3) 光ファイバケーブル構成

2F(Y)：2心平形 外被色黄色

4R(Y)：4心平形 外被色黄色

(4) 光コネクタ種類（下記コードのいずれかを選択してください。）

SC：SC型

2SC：2連SC型

(5) 光コネクタ研磨方法（下記コードにしてください。）

P：PC研磨

(6) 分岐長

分岐の長さを指定します。単位はメートルです。

(7)～(9) 片側コネクタの場合は指定不要ですが、SD.LINKで使用する場合は基本的に両端コネクタ付きになりますので、(4)～(6)で指定してください。

(10) ケーブル長

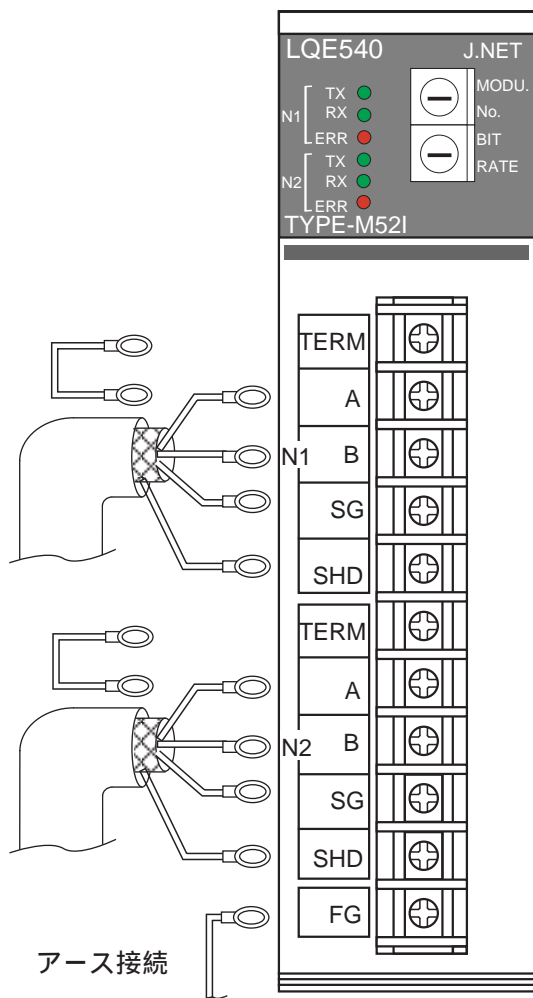
メートル単位で指定します。

2.9 JPCN-1 (J.NET) およびIR.LINKの配線

2.9.1 インタフェース信号 (J.NET/IR.LINK)

■ J.NET (J.NET-INT) モジュール

下図は、J.NET (LQE540) を例に説明していますが、J.NET-INT (LQE545) も同様です。



ネットワーク1 (N1)、ネットワーク2 (N2)

信号名	
略称	名称
A	送受信データ
B	Linkage data
SG	信号用接地 Signal Ground
SHD	シールド用接地 SHield ground
TERM	送受信用終端抵抗 TERMinal resistor

その他

信号名	
略称	名称
FG	保守用接地 Frame Ground

インタフェース信号電圧レベル

呼び名	マーク	スペース
解釈	1/OFF	0/ON
出力条件	-6~-1.5V	1.5~6V
入力条件	-0.2V以下	0.2V以上

図2-18 J.NETモジュールへの配線

入力条件は、Bから見たAの電位を表します。

このモジュールの各ネットワークが終端になる場合、TERM端子とA端子を短絡してください。

内部で終端抵抗 (120Ω) が接続されます。

シールド用接地 (SHD) ×2端子と保守用接地 (FG) 端子は内部で接続されています。FG端子は必ずアースに接続してください。

## ■ IR.LINKモジュール

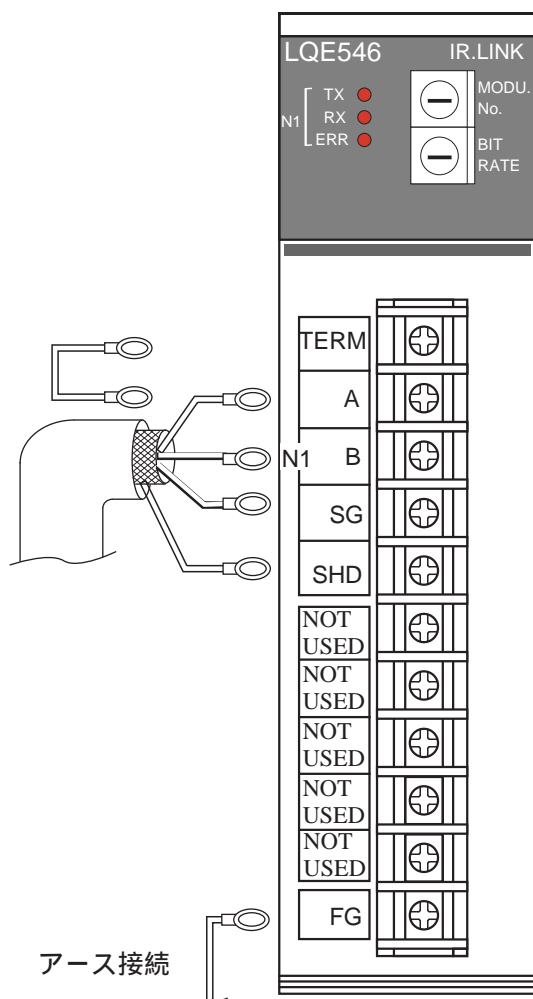


図 2-19 IR.LINKモジュールへの配線

## ネットワーク1 (N1)

信号名	
略称	名称
A	送受信データ
B	Linkage data
SG	信号用接地 Signal Ground
SHD	シールド用接地 SHield ground
TERM	送受信用終端抵抗 TERMiNal resistor

## その他

信号名	
略称	名称
FG	保守用接地 Frame Ground

## インタフェース信号電圧レベル

呼び名	マーク	スペース
解釈	1/OFF	0/ON
出力条件	-6~-1.5V	1.5~6V
入力条件	-0.2V以下	0.2V以上

入力条件は、Bから見たAの電位を表します。  
このモジュールのネットワークが終端になる場合、TERM端子とA端子を短絡してください。  
内部で終端抵抗（120Ω）が接続されます。

シールド用接地（SHD）端子と保守用接地（FG）端子は内部で接続されています。FG端子は必ずアースに接続してください。

## 2 配線工事

### 2.9.2 インタフェース信号（J.NET/IR.LINK）の配線

ケーブルの両端に接続されている装置は、終端抵抗を接続してください。

以下に配線例を示します。

#### ■ J.NET/IR.LINKモジュールが終端になる場合の接続

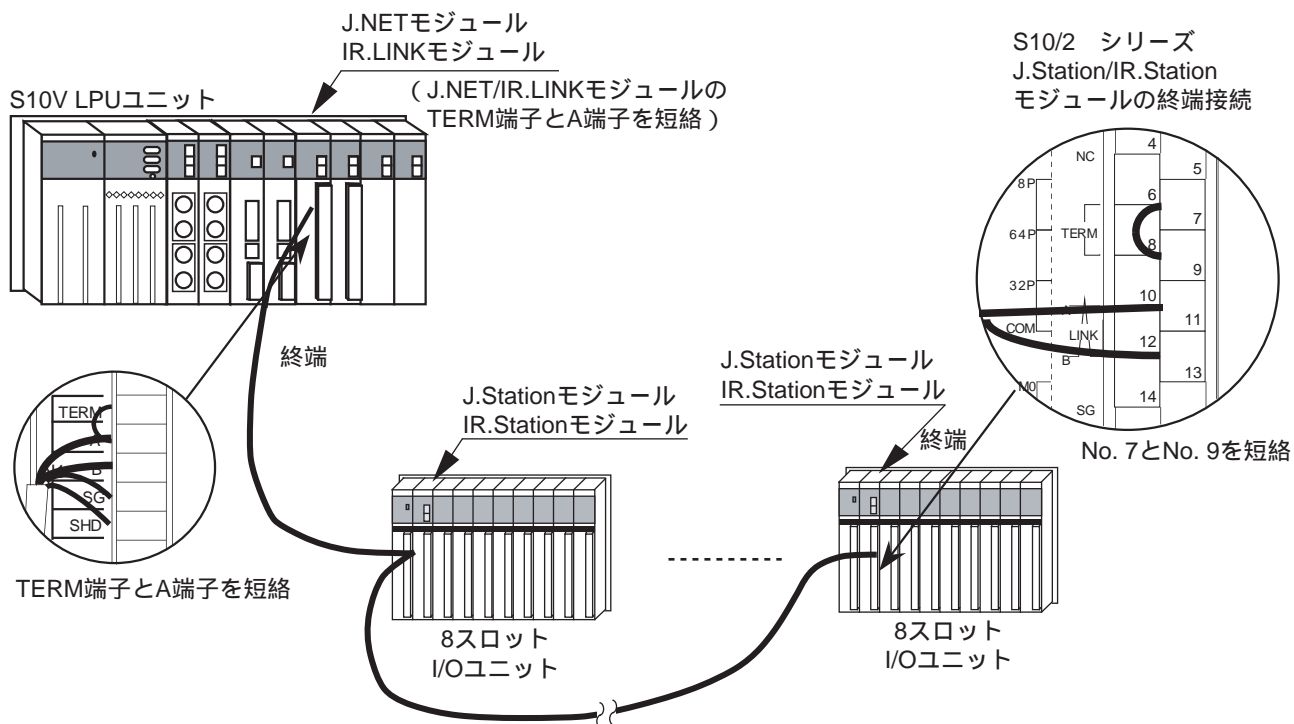


図 2-20 J.NET/IR.LINKモジュールが終端になる場合の配線

■ J.NET/IR.LINKモジュールが終端にならない場合の接続

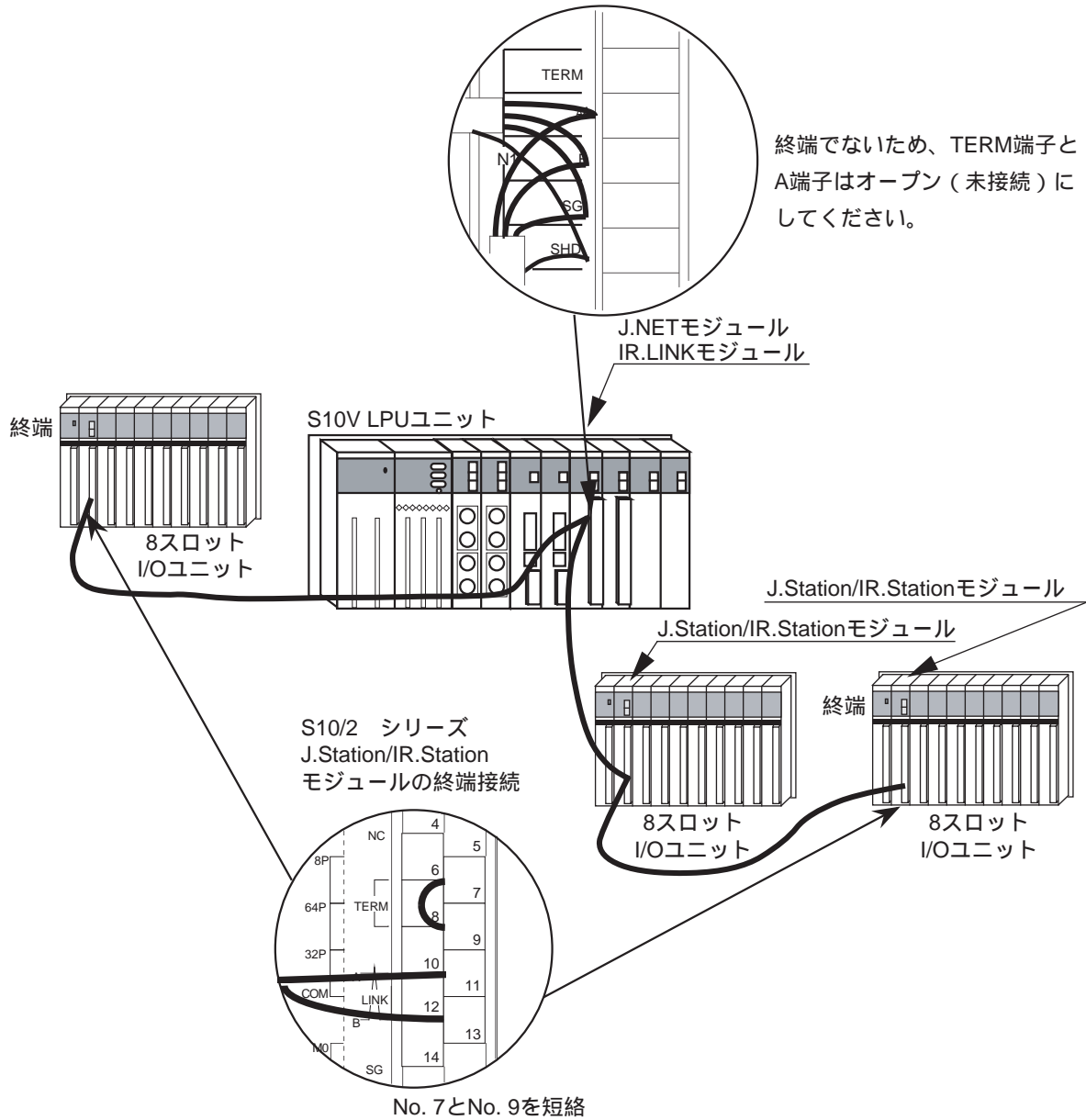


図 2-21 J.NET/IR.LINKモジュールが終端にならない場合の配線

## 2 配線工事

### 2.9.3 アース配線 (J.NET/IR.LINK)

アース (接地) 配線は、図 2-22 のとおり、下記の要領で行ってください。

- ① 電源モジュール、LPUモジュール、およびオプションモジュールのFG端子は、渡り配線にてマウントベースFG端子に接続してください (線径は $2.0\text{mm}^2$ 以上)。
- ② マウントベースFG端子とマウントベースが実装されている筐体の、PCsユニット用アース座を接続してください (線径は $2.0\text{mm}^2$ 以上)。
- ③ 筐体のPCsユニット用アース座から、 $5.5\text{mm}^2$ 以上の電線でD種接地してください。

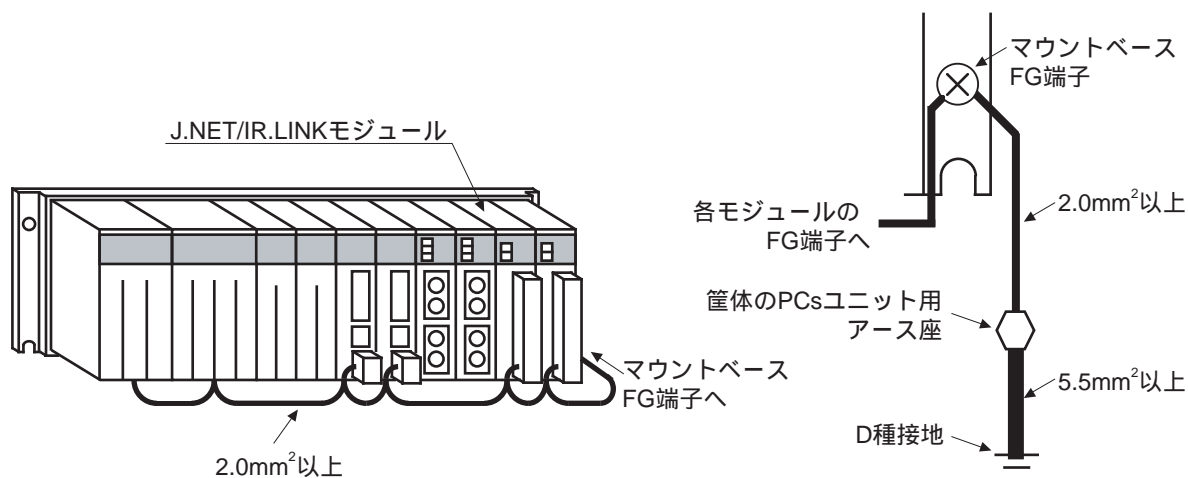


図 2-22 アース配線 (J.NET/IR.LINK)

#### ⚠ 危険

- 端子台は、必ず電源を切った状態で配線してください。電源が入った状態で配線すると、感電する恐れがあります。
- 感電により、死亡、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。ライングラウンド (LG)、フレームグラウンド (FG) とシールドケーブル (SHD) は接地をしてください。

#### ⚡ 強制

- マウントベースは筐体から絶縁してください。マウントベースを絶縁するため、マウントベースに付属している絶縁シートは外さないでください。
- LGは電源ノイズ、FGとSHDはリモートI/Oや通信モジュールなどの外部インタフェースの回線ノイズのアース端子です。互いの干渉を防止するため、LGとFGは分けて接地してください。

### 2.9.4 ケーブル仕様 (J.NET/IR.LINK)

2対のシールド付きツイストペアケーブルです。

J.NET/IR.LINK、J.Station/IR.Station用ケーブルとして、下記の計装用ポリエチレン絶縁ビニルシースケーブルを推奨します。

表 2-11 推奨ケーブルの仕様 (J.NET/IR.LINK)

項目	仕様
最大導体抵抗 (20℃)	34.0 Ω/km
耐電圧	AC1000V/1分間
最小絶縁抵抗 (20℃)	2500MΩ・km
静電容量 (1kHz)	60pF/m
特性インピーダンス (1MHz)	110 Ω

(注) 上記推奨ケーブルの1MHzにおける特性インピーダンスは110Ωですが、他の伝送速度も考慮し、J.NET/IR.LINK、J.Station/IR.Stationでは終端抵抗120Ωを内部に持っています。ネットワークの終端になる場合はTERM端子を短絡してください。J.NET/IR.LINK、J.Station/IR.Station内部で120Ωの終端抵抗が接続されます。

## 2 配線工事

### 2.10 CPU間リンク（CPU LINK）の配線

#### 2.10.1 インタフェース信号（CPU LINK）

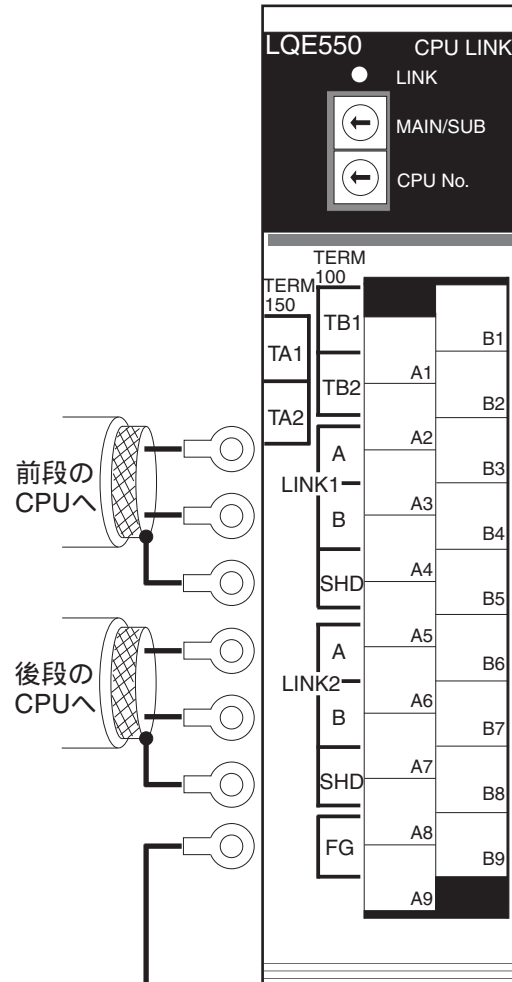


図 2-23 CPU LINKモジュールへの配線

シールド用接地（SHD）×2端子と保守用接地（FG）端子は内部で接続されています。FG端子は必ずアースに接続してください。



## 2.10.2 インタフェース信号の配線 (CPU LINK)

以下に3ユニット間をCPU間リンクモジュールで接続した場合の配線例 (特性インピーダンス150Ωのケーブルで配線した場合) を示します。

下記は基本的な接続方法ですが、通信状態を維持しながらモジュールを交換する場合は、「1.2.8 モジュール交換時の注意」で示す方法で配線してください。

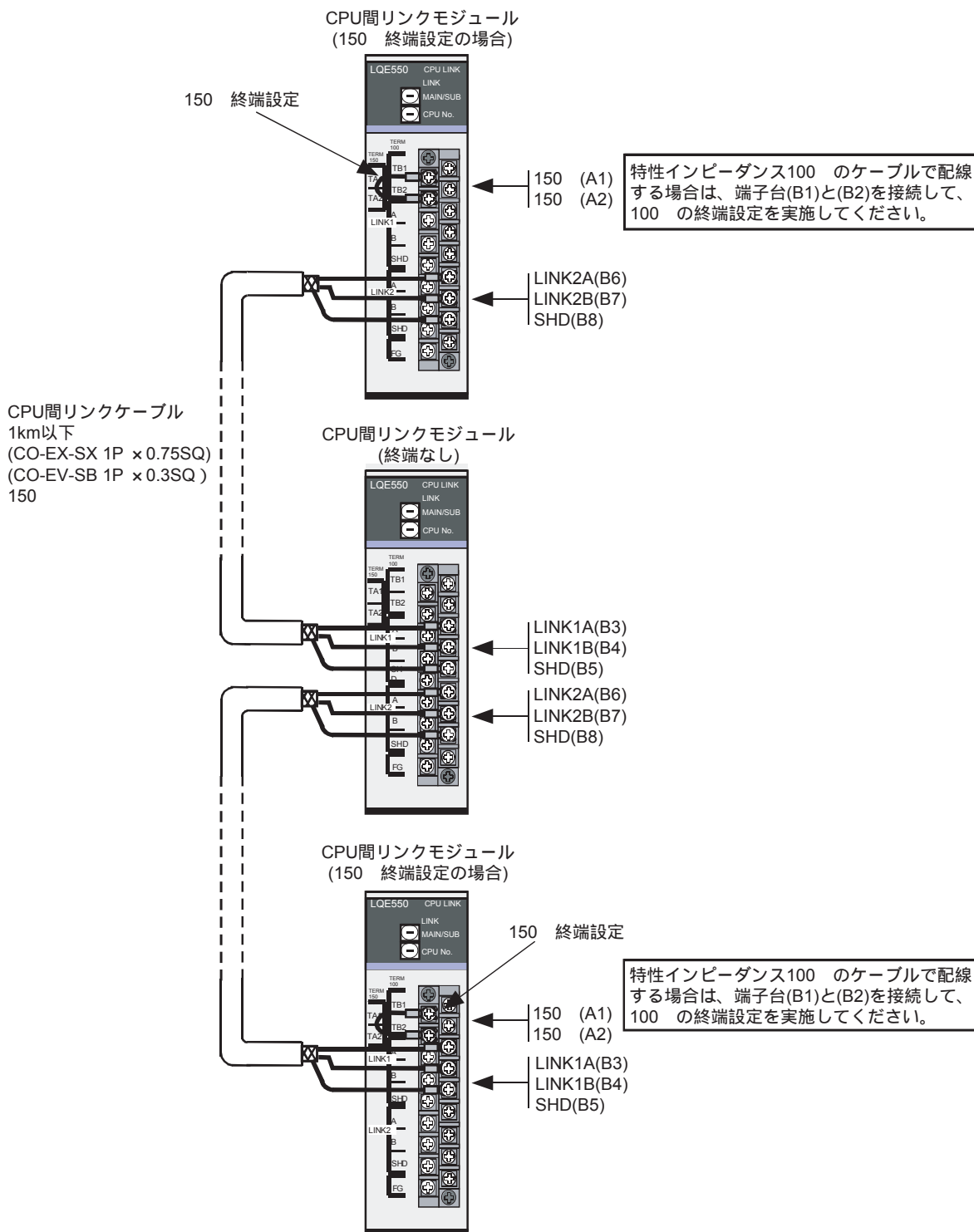


図 2-24 インタフェース信号の配線

## 2 配線工事

### 2.10.3 アース配線 (CPU LINK)

アース (接地) 配線は、図 2-25 のとおり、下記の要領で行ってください。

- ① 電源モジュール、LPUモジュール、およびオプションモジュールのFG端子は、渡り配線にてマウントベースFG端子に接続してください (線径は $2.0\text{mm}^2$ 以上)。
- ② マウントベースFG端子とマウントベースが実装されている筐体の、PCsユニット用アース座を接続してください (線径は $2.0\text{mm}^2$ 以上)。
- ③ 筐体のPCsユニット用アース座から、 $5.5\text{mm}^2$ 以上の電線でD種接地をしてください。

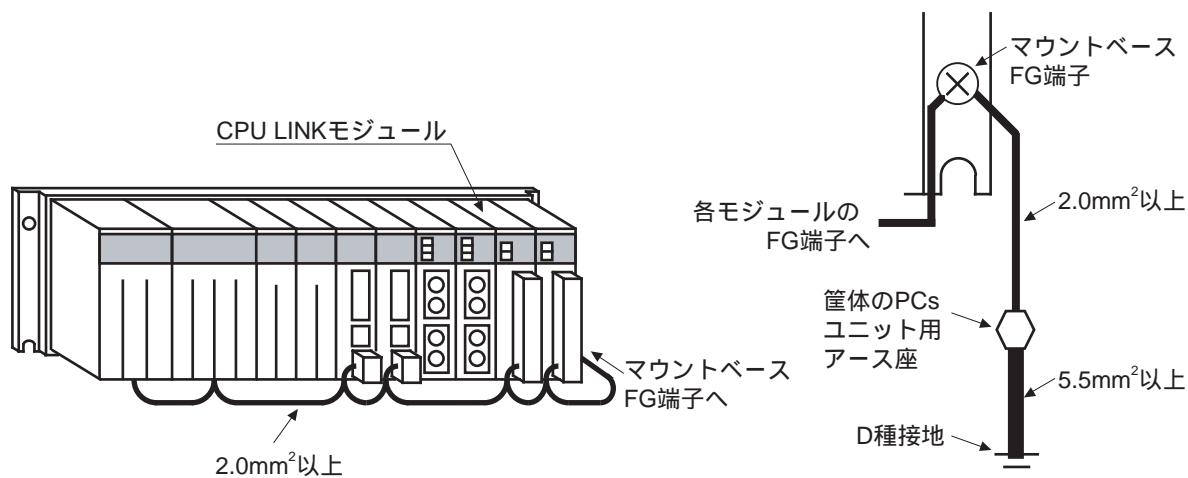


図 2-25 アース配線 (CPU LINK)

### ⚠ 危険

- 端子台は、必ず電源を切った状態で配線してください。電源が入った状態で配線すると、感電する恐れがあります。
- 感電により、死亡、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。ライングラウンド (LG)、フレームグラウンド (FG) とシールドケーブル (SHD) は接地をしてください。

### ⚡ 強制

- マウントベースは筐体から絶縁してください。マウントベースを絶縁するため、マウントベースに付属している絶縁シートは外さないでください。
- LGは電源ノイズ、FGとSHDはリモートI/Oや通信モジュールなどの外部インターフェースの回線ノイズのアース端子です。互いの干渉を防止するため、LGとFGは分けて接地してください。

## 2.10.4 ケーブル仕様 (CPU LINK)

CPU間リンクモジュールに使用するケーブルは、下記のものを推奨します。

表 2-12 推奨ケーブルの仕様 (CPU LINK)

項目		仕様
リンクケーブル	総延長距離 1km以下	特性インピーダンス : 150 Ω (500kHz時) 減衰量 : 8.5dB/km (500kHz時) 推奨ケーブル : CO-EV-SX 1P×0.75mm <sup>2</sup> (日立電線 (株)) 終端抵抗値 : 150 Ω
		特性インピーダンス : 150 Ω (500kHz時) 減衰量 : 7.8dB/km (500kHz時) 推奨ケーブル : CO-EV-SB 1P×0.3mm <sup>2</sup> (日立電線 (株)) 終端抵抗値 : 150 Ω
	総延長距離 600m以下	特性インピーダンス : 100 Ω (500kHz時) 減衰量 : 12dB/km (500kHz時) 推奨ケーブル : CO-SPEV-SB 1P×0.5mm <sup>2</sup> (日立電線 (株)) 終端抵抗値 : 100 Ω
	総延長距離 300m以下	特性インピーダンス : 100 Ω (500kHz時) 減衰量 : 17dB/km (500kHz時) 推奨ケーブル : CO-SPEV-SB 1P×0.3mm <sup>2</sup> (日立電線 (株)) 終端抵抗値 : 100 Ω

同じ回線内のケーブルは、1種類のケーブルを用いて配線してください。

異種ケーブルを混在させると、誤データの送信/受信、通信エラー発生可能性があります。

2.11 DeviceNet (D.NET) の配線

2.11.1 インタフェース信号の配線 (D.NET)

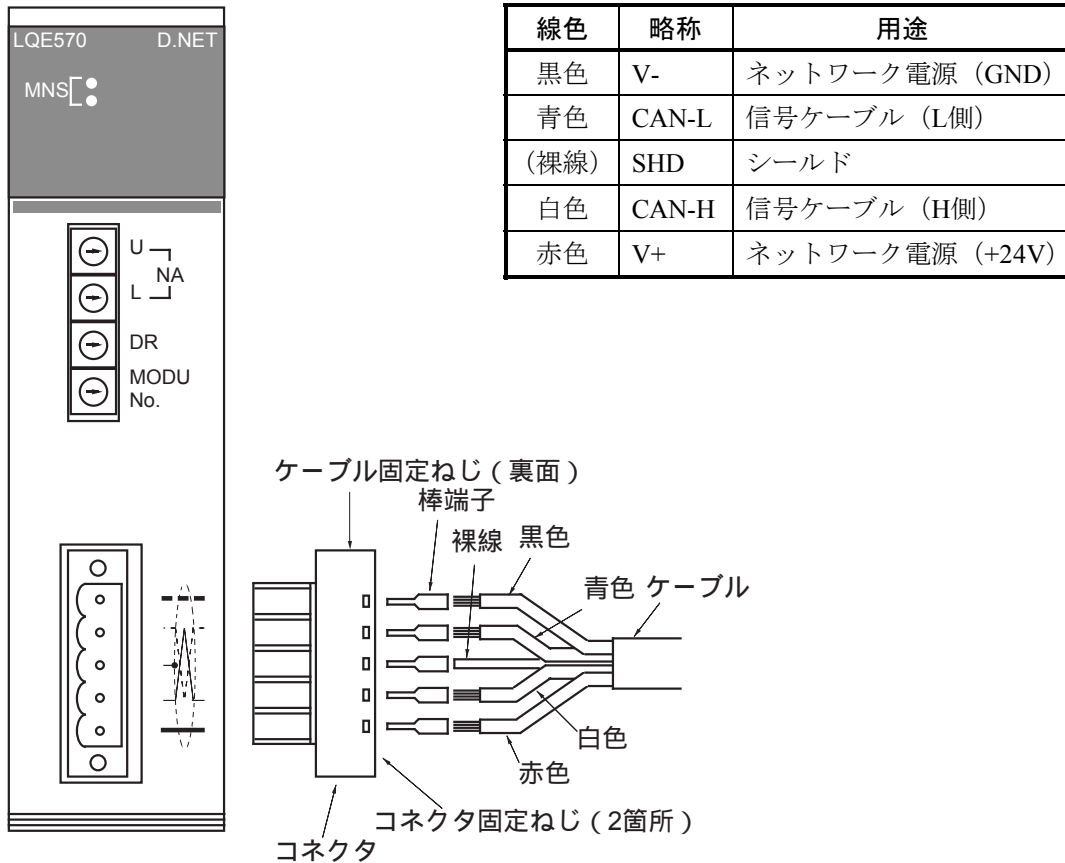


図 2-26 LQE570およびLQE575のインタフェース信号と配線方法

上図のように、棒端子を圧着します。ケーブル仕様は「4.3 ケーブル長の制限事項」を参照してください。次に、コネクタの向きに注意しながら電源ケーブル、信号ケーブル、シールドケーブル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0.5~0.6N・m）。

コネクタにケーブルを接続したら、コネクタをD.NETモジュールのコネクタの向きに合わせてしっかり差し込んでください。

- ケーブルをコネクタへ接続するときは、S10Vの電源、接続されている全DeviceNet対応機器、通信電源をすべて切った状態で行ってください。
- LQE570は、通信電源を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、電源ケーブルは内部と分離しているため、接続しても問題はありません。
- 定期的（3~6か月ごと）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。

## 2.12 I/O（入出力モジュール）の配線

### 2.12.1 デジタル入力／出力モジュールへの配線

- 入出力ケーブルは、強電ケーブルから必ず10cm以上離してください。
- DC12V/DC24Vの入出力ケーブルは、AC100V/AC200V/DC100Vの入出力ケーブルとは分離してください。
- 入出力ケーブルの配線距離が長く、やむを得ず途中で強電ケーブルと並行する場合は、静電シールド付き多芯ケーブルを使用してください。この場合、ケーブルのシールドは必ず接地してください。
- ダクトや電線管にて配線を行った場合は、ダクトおよび電線管を必ず接地してください。
- ケーブルを端子台に配線する際は、必ず圧着端子を用いてください。
- 入出力配線をコネクタで行うモジュールは、下表のコネクタを用いて配線してください。

<LQX300, LQX350, LQY300, LQY350, LQZ300>

接続方法	適合コネクタ
はんだ付けタイプ	富士通デバイス（株） FCN-361J040-AU コネクタ FCN-360C040-B コネクタカバー
圧着タイプ	富士通デバイス（株） FCN-363J040 ハウジング FCN-363J-AU コンタクト FCN-360C040-B コネクタカバー
圧接タイプ	富士通デバイス（株） FCN-367J040-AU/F

<LQX310, LQX360, LQY310, LQY360>

接続方法	適合コネクタ
圧接タイプ	第一電子工業（株） FRC3-O34-10S

### 2.12.2 アナログ入力／出力モジュールへの配線

アナログ入力／出力モジュールは、低レベルのアナログ信号を扱うため、上記の注意事項に加え、特に下記の項目に注意してください。

- 交流のデジタル信号と別々の束線とし、かつ分離してください。
- ユニットへの実装は、交流のデジタル信号との分離のしやすさを考慮し、可能な限りLPUまたはステーションモジュール側または最終スロット側にまとめて行ってください。
- ケーブルは、必ずシールド付きツイストペアケーブルを使用してください。
- ケーブルに混入するノイズが大きい場合、ケーブルのシールドを筐体の入り口で接地してください。配線長はできるだけ短くしてください。

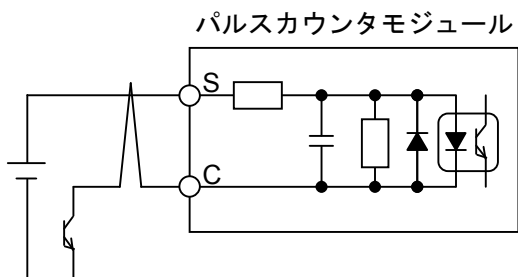
2.12.3 パルスカウンタモジュールへの配線

パルスカウンタモジュールは、入力するパルス信号の立ち上がりや立ち下がりを検出してカウント動作を行います。そのため、製品仕様上ノイズの影響を受けやすくなっています。したがって、このパルスカウンタモジュールの配線は、以下の注意に従って行い、入力信号にノイズが印加されない状態で使用してください。

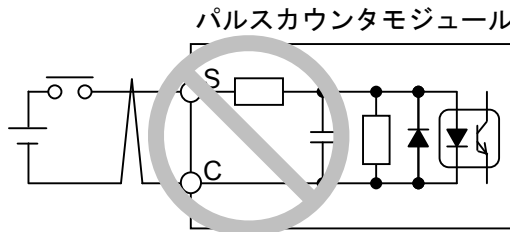
注 意

- 必ずシールドしたツイストペアケーブルを使用し、D種接地を行ってください。
- シールド付きツイストペアケーブルは、動力線や入出力線などのノイズを発生するケーブルと並行させないで30cm以上離し、できるだけ最短距離で配線してください。
- 上記を守った配線でもカウントに誤りが発生する場合は、シールド付きツイストペアケーブルを専用のダクトや電線管に通してください。その際、ダクトや電線管は接地してください。
- 使用していない入力端子は、SとC間を短絡し、接地してください。
- 負荷の接続方法は、電圧トランジスタ方式または無電圧トランジスタ方式のどちらかにしてください。
  - ・ 負荷側で接地する場合：電圧トランジスタ方式
  - ・ パルスカウンタモジュール側で接地する場合：無電圧トランジスタ方式
- パルス入力端子には、接点を接続しないでください。接点を接続すると、オン⇄オフ時に発生するバウンスにより、カウントに誤りが発生します。

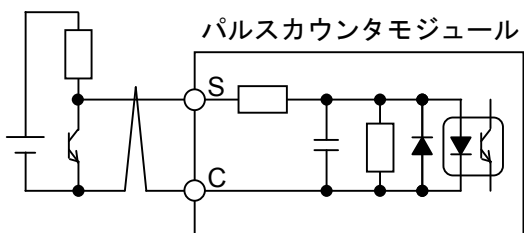
■ 電圧トランジスタ方式

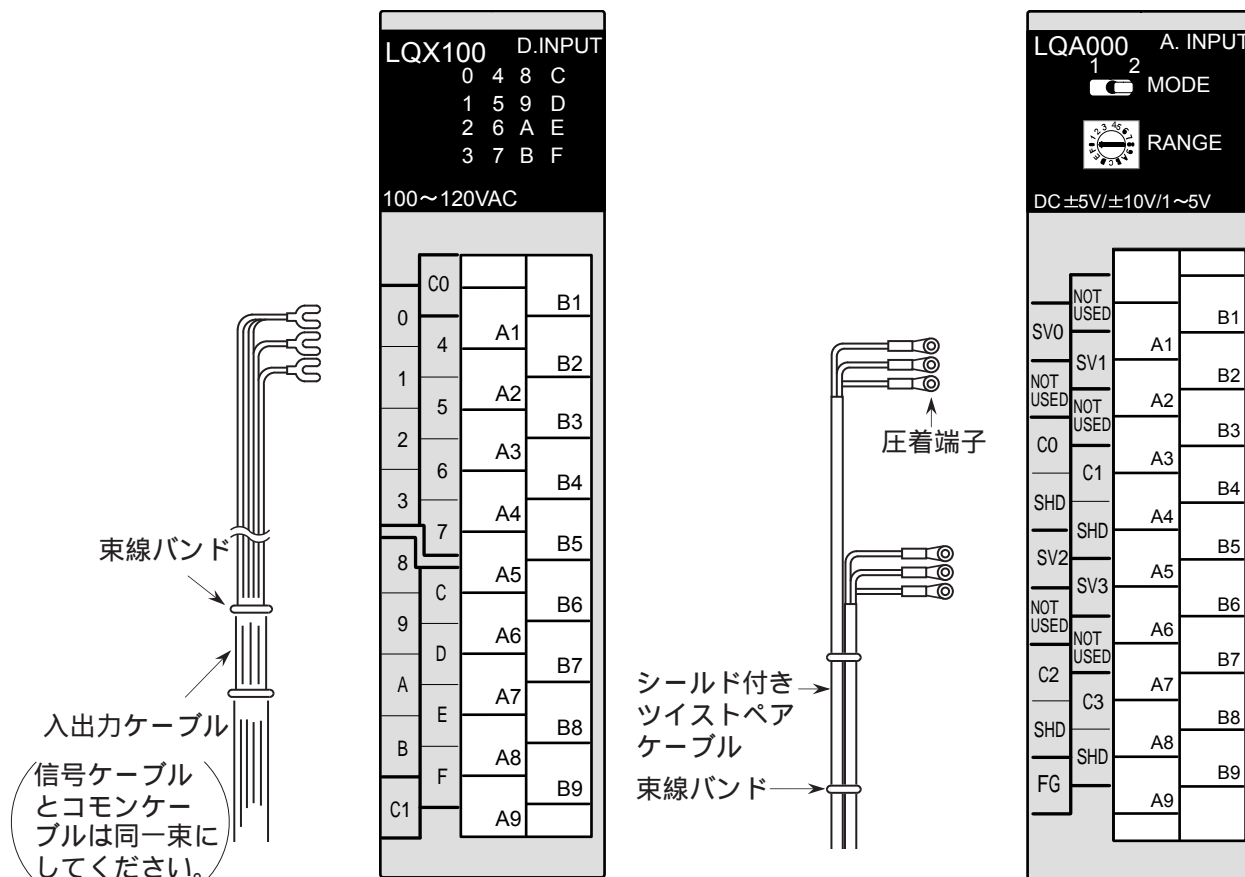


■ 接点方式（使用不可）



■ 無電圧トランジスタ方式





<LQX\*\*\*, LQY\*\*\*への配線>

<LQA\*\*\*, LQC000への配線>

図 2-27 I/Oモジュールへの配線方法

### 3 イーサネット／FL-net配線 利用の手引き



### 3 イーサネット／FL-net配線 利用の手引き

#### 3. 1 推奨するネットワーク構成部品

LQE500/LQE520/LQP520は、国際標準であるIEEE802.3規格に準拠している標準仕様品です。しかし、同じ規格に準拠した異社間のネットワーク構成部品と組み合わせた場合、相性によって正常に動作しない場合があります。したがって、LQE500/LQE520/LQP520と接続するネットワーク構成部品は、すべて当社の推奨するものを使用してください。

推奨するネットワーク構成部品（10BASE5用）を表3-1および図3-1に示します。LQP520には10BASE5の機能はありません。

なお、Ethernetの仕様には、IEEE802.3規格とオリジナルEthernet仕様があります。LQE500/LQE520/LQP520には、オリジナルEthernet仕様の機器を接続できません。

表3-1 ネットワーク構成部品一覧（10BASE5用）

No.	品名	メーカー	型式	備考
①	ET.NET（例）	（株）日立製作所	LQE520（例）	
②	トランシーバ	日立電線（株）	HLT-200TB HBN200TZ HBN200TD	タップ形
③	トランシーバ	日立電線（株）	HLT-200	コネクタ形
④	リピータ	日立電線（株）	HLR-200H	同軸ケーブルの伝送距離延長装置
⑤	マルチポート トランシーバ	（株）日立製作所	H-7612-64 H-7612-68	4ポート／8ポート （AC電源内蔵）
⑥	同軸ケーブル	日立電線（株）	HBN-CX-100	屋内用、ケーブル長指定（最長500m）
⑦	同軸コネクタ	日立電線（株）	HBN-N-PC	同軸ケーブル用
⑧	中継コネクタ	日立電線（株）	HBN-N-AJJ	同軸ケーブル用
⑨	ターミネータ	日立電線（株）	HBN-T-NJ	J形
⑩	ターミネータ	日立電線（株）	HBN-T-NP	P形
⑪	アース端子	日立電線（株）	HBN-G-TM	同軸ケーブル用
⑫	トランシーバ ケーブル	日立電線（株）	HBN-TC-100	オス、メスD-sub15ピンコネクタ付き、 最長50m
⑬	ツイストペア ケーブル	日立電線（株）	HUTP-CAT5-4P	
⑭	マルチポート トランシーバ	日立電線（株）	HBM-400TZ	4ポート

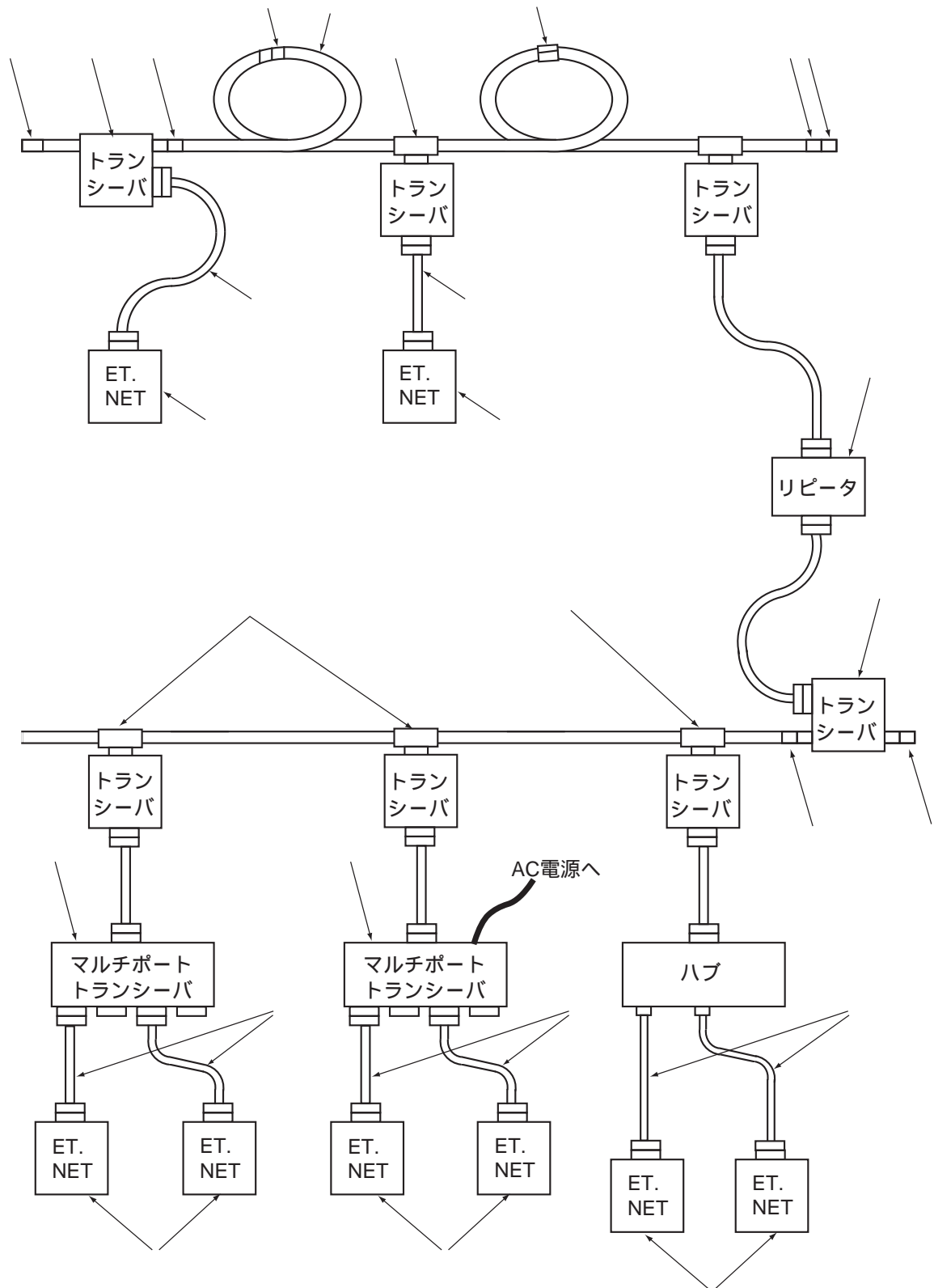


図 3-1 ネットワーク構成部品

3.2 10BASE5のシステム構成

3.2.1 10BASE5のシステム構成概要

10BASE5の基本構成は、図3-2に示すとおり、最長500mの同軸ケーブルとそれに接続されるステーションからなります。ステーションは、トランシーバケーブルとトランシーバを介して同軸ケーブルに接続されます（ステーションとは、LQE500/LQE520を含むイーサネット機器を示します）。この基本構成をセグメントといいます。1つのセグメントに接続できるステーションは、最大100台です。

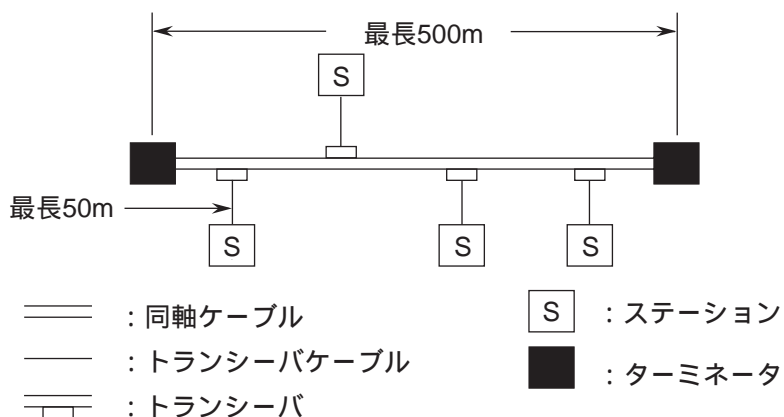


図3-2 10BASE5の最小構成

ステーション間の距離が500m以上になる場合は、リピータを接続して分岐状にセグメントの数を増やすことになります。図3-3は、ステーション間最大距離が1,500mのシステム例です。任意の2つのステーション間は、どの経路を通過してもリピータの数が2台以下になるように構成してください。

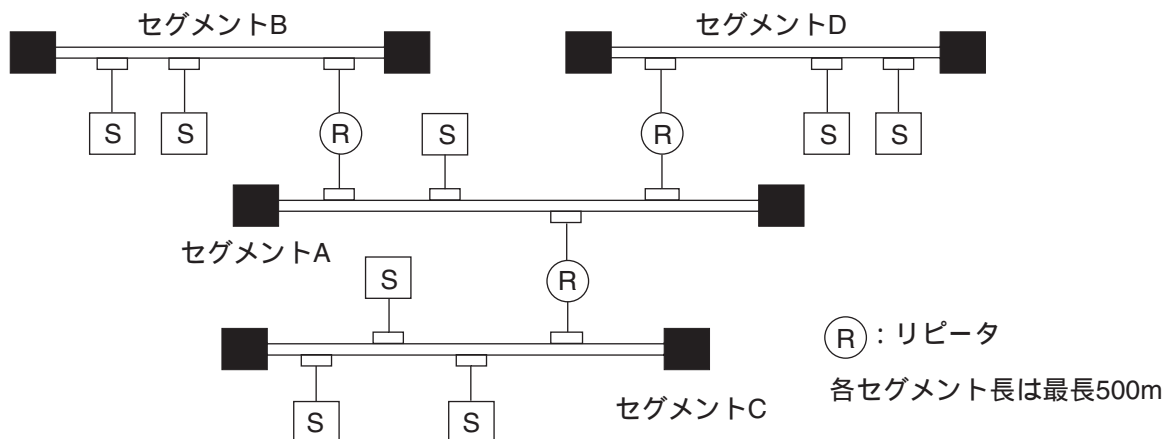


図3-3 10BASE5の中規模構成

図3-4は、ステーション間の最大距離を2,500mにした例です。伝送距離を長くするため、リピータを両端に設置したリンクケーブル（同軸ケーブルの場合、最長500m）を用いていて、これをリンクセグメントと呼びます。リンクセグメントにはステーションを接続せず、その代わり両端のリピータを含めて点線で囲った部分を1台のリピータとして数えることができ、任意ステーション間のリピータ合計台数の制限を軽減できます。

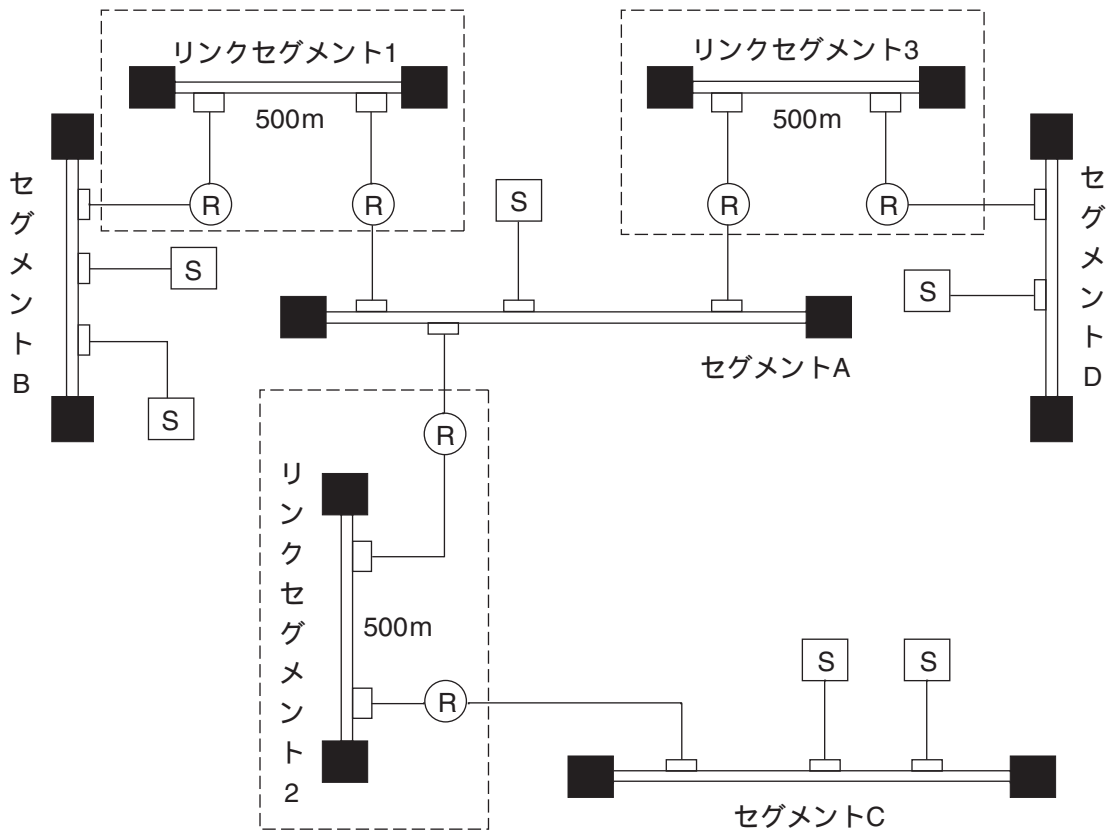


図3-4 10BASE5の大規模構成

システム構成上のパラメータを以下に示します。

表3-2 10BASE5システム構成上のパラメータ

項目	仕様
最大セグメント長	500m
セグメント内トランシーバ取り付け最大数	100台
ステーション間最大距離	2,500m以下（トランシーバケーブル除く）
最大ステーション数	1,024台
最大トランシーバケーブル長	50m
ステーション間経路内リピータ最大数	2台（ただし、リンクセグメントは両端のリピータを含めて、全体を1台のリピータとみなします。）

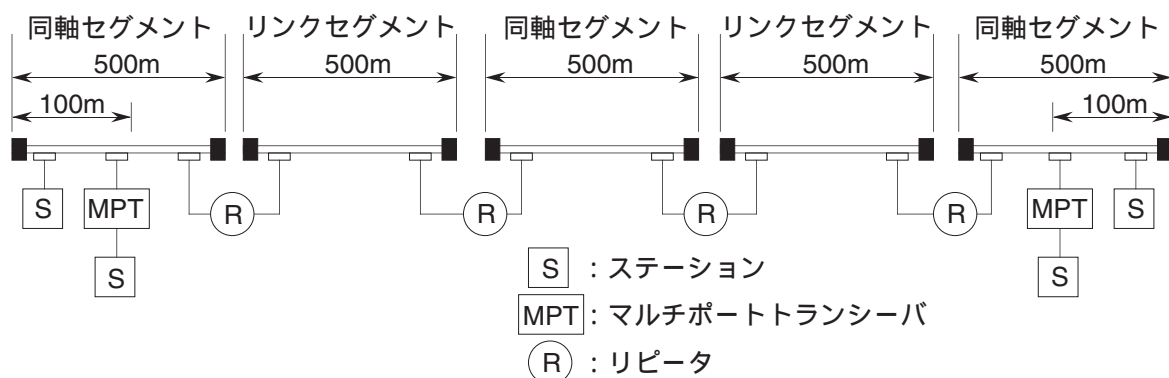
### 3 イーサネット／FL-net配線 利用の手引き

#### 3. 2. 2 10BASE5システム構成上の注意

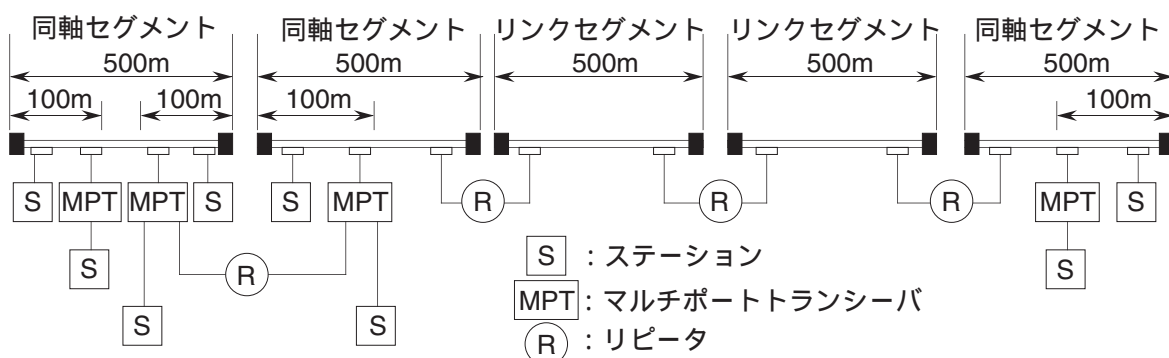
- ・リピータは、トランシーバケーブルとトランシーバを介して同軸ケーブルに接続してください。
- ・トランシーバの取り付け間隔は、2.5mの整数倍にしてください。
- ・リンクケーブルには、ステーションを取り付けしないでください。
- ・リピータは、どの位置のトランシーバにも取り付けられます。
- ・任意のステーション間のリピータは、2個以下にしてください
- ・リピータが2つ以上接続されるセグメントは、1つだけにしてください。
- ・ツールシステムと接続し、MCSなどの画面を開く場合は、4画面までしか開きません。
- ・マルチポートトランシーバを経由したステーション間の最大距離は、マルチポートトランシーバ1台を通過することにより、同軸ケーブル長に換算して100m減少します。すなわち、2つのステーション間の経路の同軸ケーブル線長をL、経由するマルチポートトランシーバの総数をNにすると、LとNは下式の関係になります。

$$L[m] \leq 2,500[m] - 100 \times N[m]$$

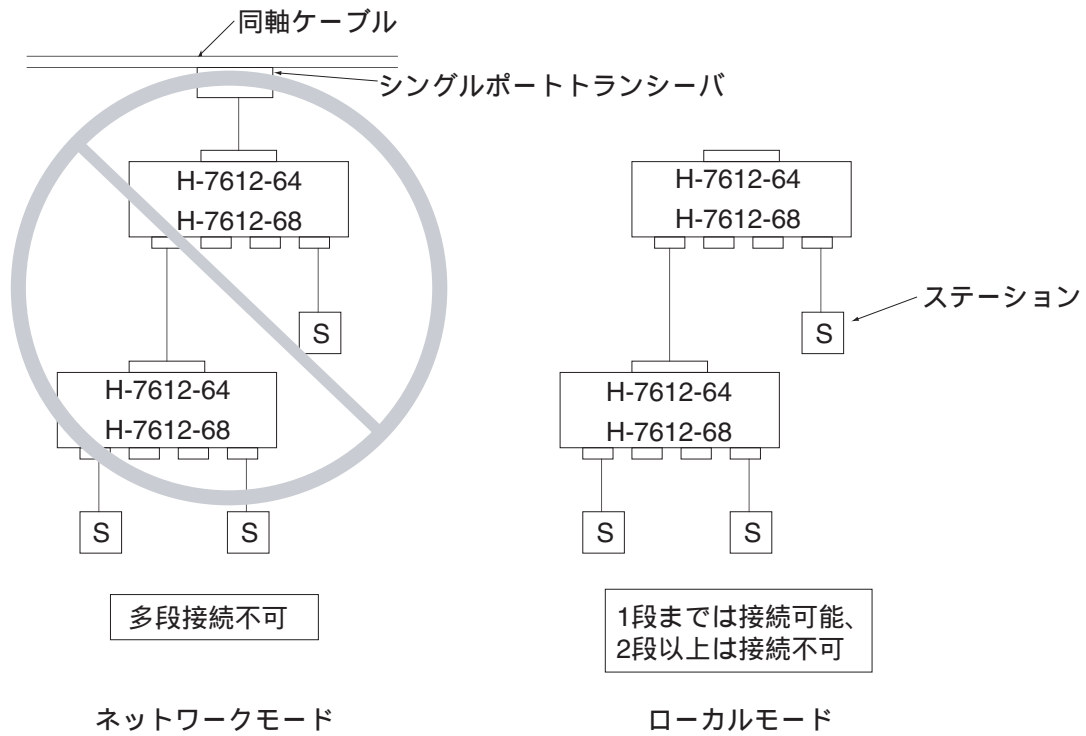
(例1) 2,500mの同軸ケーブルで構成されるシステムでは、マルチポートトランシーバを最遠端のターミネータから100m以上内側（ステーション間の距離を減少させる位置）に接続してください。



(例2) マルチポートトランシーバを経由してリピータを接続する場合も、マルチポートトランシーバを1台通過することにより、最遠端のステーション間距離を100m減少させる位置にマルチポートトランシーバを接続してください。



- マルチポートトランシーバ（H-7612-64/H-7612-68）は、ネットワークモードで使用する場合、伝送特性上の制約から、多段接続はできません。



- 同軸ケーブル、トランシーバケーブル、トランシーバなどのネットワーク構成機器は、表3-1および図3-1に示すものを用いてください。

#### 3.3 10BASE-Tのシステム構成

図3-5のように、トランシーバにトランシーバケーブル（AUIケーブル）を経由して、ハブ（マルチポートリピータ）を接続することにより、ハブに複数のステーションを接続できます。ハブにステーションを接続するためには、ツイストペアケーブルを使用します。

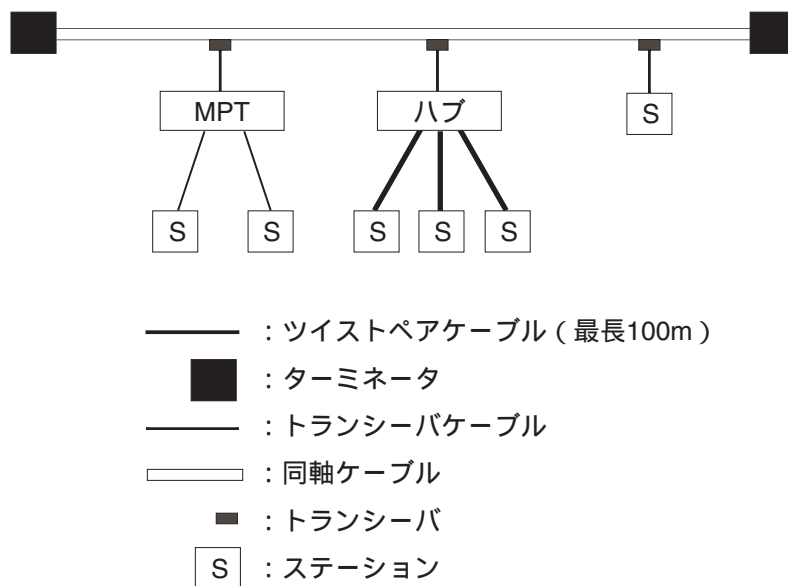


図3-5 10BASE-Tのシステム構成

また、ステーション間の距離が短い場合は、図3-6のように、同軸ケーブルやトランシーバなしで、ハブにツイストペアケーブルを介してステーションを接続できます。

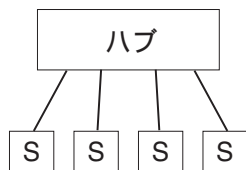
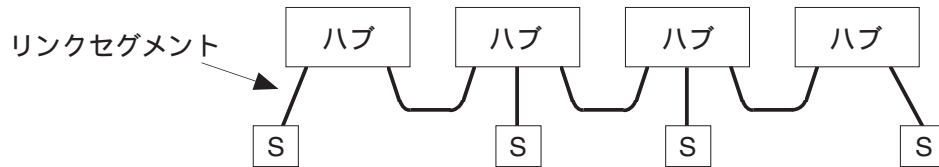


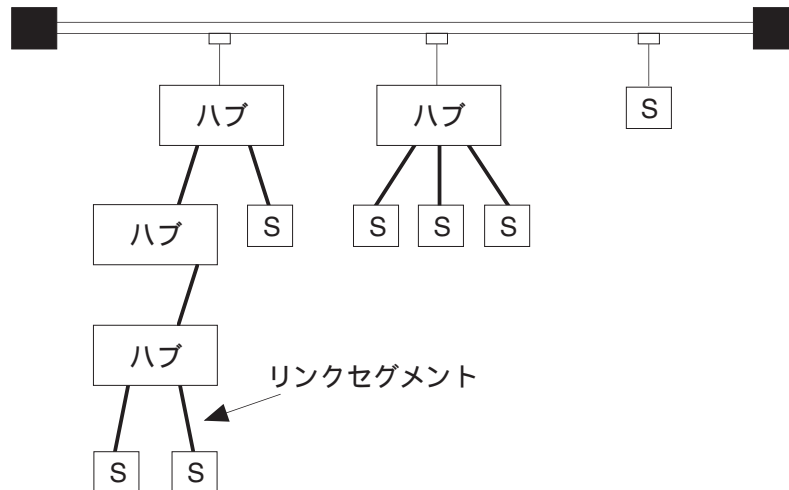
図3-6 ハブだけによる10BASE-Tの構成例

■ ハブを多段接続する際の制約

- ・ハブを多段接続して使用する場合は、どの任意のステーション間の経路を取っても、通過するハブは最大4段、かつリンクセグメントは最大5本になるように構成してください。



- ・同軸ケーブルに接続して使用する場合も、どの任意のステーション間の経路を取っても、通過するハブは最大4段、かつリンクセグメントは最大5本（同軸セグメントは3本まで）になるように構成してください。





## 3.4 ネットワーク構成部品の設置、配線、および設定

### 3.4.1 同軸ケーブルの配線

- (1) 同軸ケーブルは、屋内の配線ダクトに布設、配線し、100V以上の配線とは区別してください。また、ケーブル布設前には、必ず短絡や断線がないかどうかチェックしてください。
- (2) ケーブルの布設配線は、場所によりいくつかの取り付け方法がありますが、その主なものは以下のとおりです。
  - ・天井内コログシ配線
  - ・ケーブルラック内配線
  - ・壁面露出配線
  - ・フリーアクセス、床ビット内配線
  - ・電線管内配線
- (3) 布設配線工事上の留意事項は、以下のとおりです。
  - ・ケーブルは、原則として屋内に布設、配線してください。
  - ・ケーブルの質量は、約1.9kg/10mです。
  - ・ケーブルの布設中、ケーブルに245N以上の張力を加えないでください。
  - ・ケーブルの曲げ半径は、布設時および最終固定時ともに250mm（やむを得ないときは150mm）以上にしてください。
  - ・壁面、天井などへの固定はサドルを用いて行い、特殊な場合を除き1mの間隔で固定してください。その際、サドルの締め付けなどによりケーブルが変形しないようにしてください。
  - ・ケーブルラックにケーブルを固定する場合の固定間隔は、2mを標準にします。
  - ・管路内配線の際に使用する電線管は、防火壁貫通部に使用する場合などを除き、通常の配管の場合は、内径22mm以上の管路を使用してください。
  - ・使用する電線管の曲げ半径は、300mm以上にしてください。
  - ・床上または床際にケーブルを配線する場合は、歩行または器物によりケーブルに変形、損失を受けやすいので、結びなどにより保護してください。
  - ・ケーブルの外部導体は接地してください。接地する場合は、1セグメントの1点で、D種接地以上にしてください。接地点以外のケーブルの金属露出部分が大地や他の金属部分に接触しないように、コネクタやターミネータは付属のブーツを被せるか、絶縁テープを巻いて絶縁してください。

#### 3.4.2 トランシーバの設置・配線

- (1) トランシーバの設置場所および配線方法は、現場の状況によりいろいろ考えられます。主な設置場所は次のような所が考えられます。
- ・ 壁面
  - ・ ステーションのそば
- (2) トランシーバを設置するうえでの留意事項は以下のとおりです。
- ・ 取り付け金具を介して、木ねじなどで固定してください。
  - ・ 設置間隔は、2.5m以上としてください。
- (3) トランシーバは、ケーブルに無理な力が加わらないよう、4箇所からねじ穴で固定してください。
- (4) トランシーバへの同軸ケーブル接続は、同軸コネクタを用品です。同軸コネクタの外部導体は大地電位から浮いています。したがって、同軸コネクタは他の金属に触れないよう、ゴムブーツを被せたりビニールテープを巻いたりして絶縁してください。また、トランシーバ本体のケースはトランシーバケーブルを接続することで大地電位になります。したがって、トランシーバ本体のケースも他の金属に触れないように絶縁してください。
- (5) 設置場所を選択する際には、下記事項を厳守してください。
- ・ コネクタおよびターミネータのゆるみを確認できること
  - ・ 同軸コネクタのゆるみを確認できること
  - ・ 付帯のLEDを確認できること

### 3 イーサネット／FL-net配線 利用の手引き

トランシーバ、トランシーバケーブル設置例

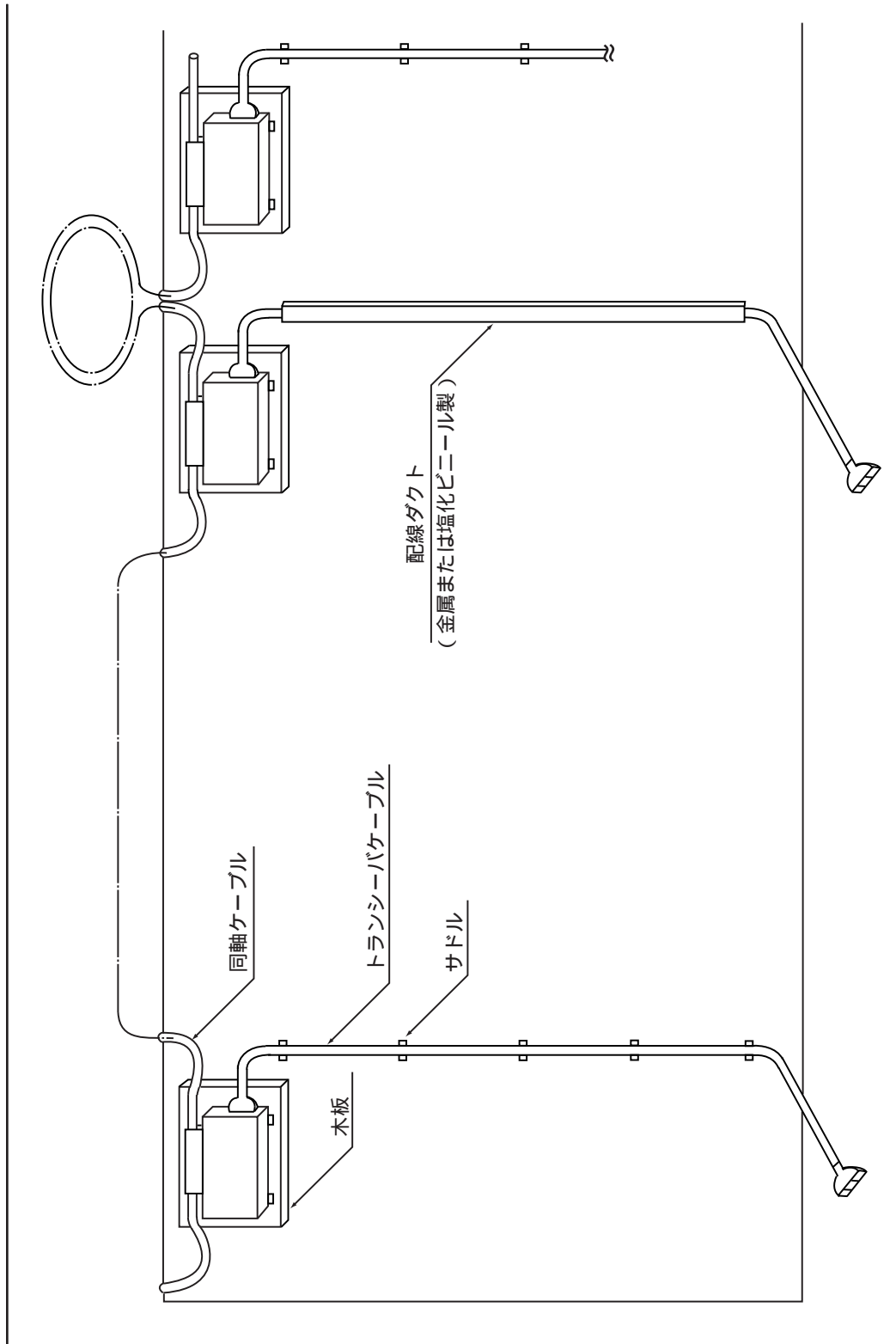


図3-7 壁面設置例(1)

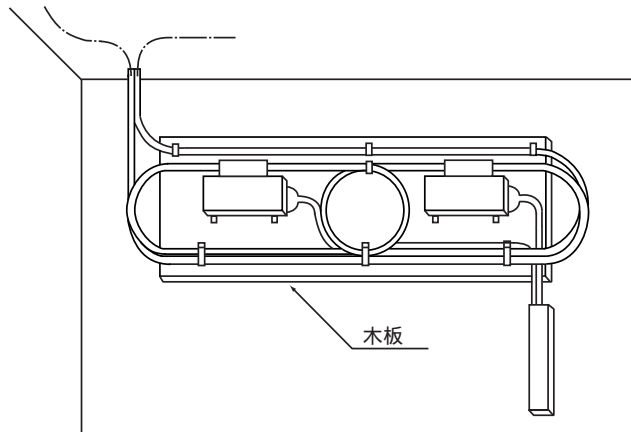


図3-8 壁面設置例(2)

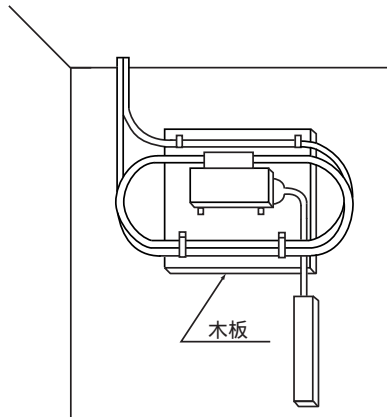


図3-9 壁面設置例(3)

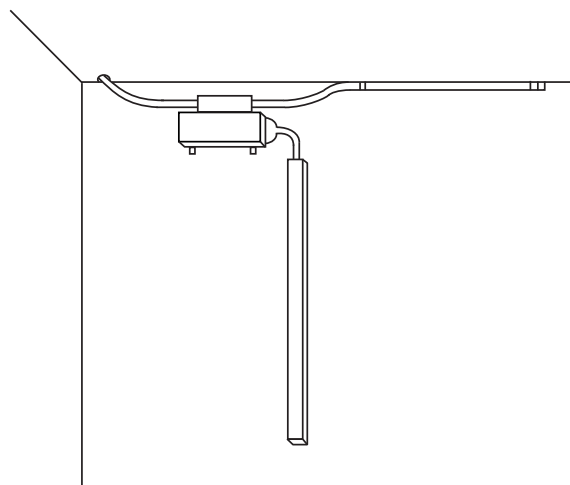


図3-10 壁面設置例(4)

### 3 イーサネット／FL-net配線 利用の手引き

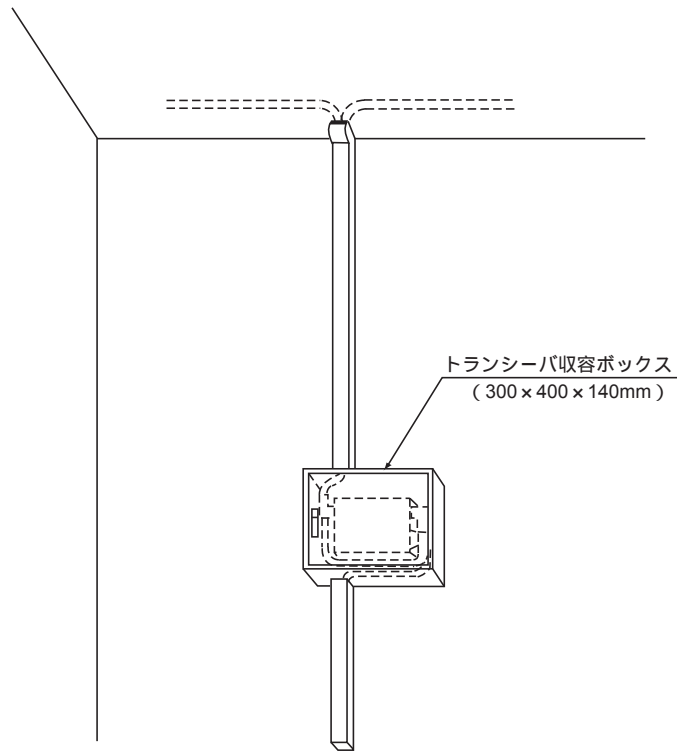


図3-11 ボックス内設置例(1)

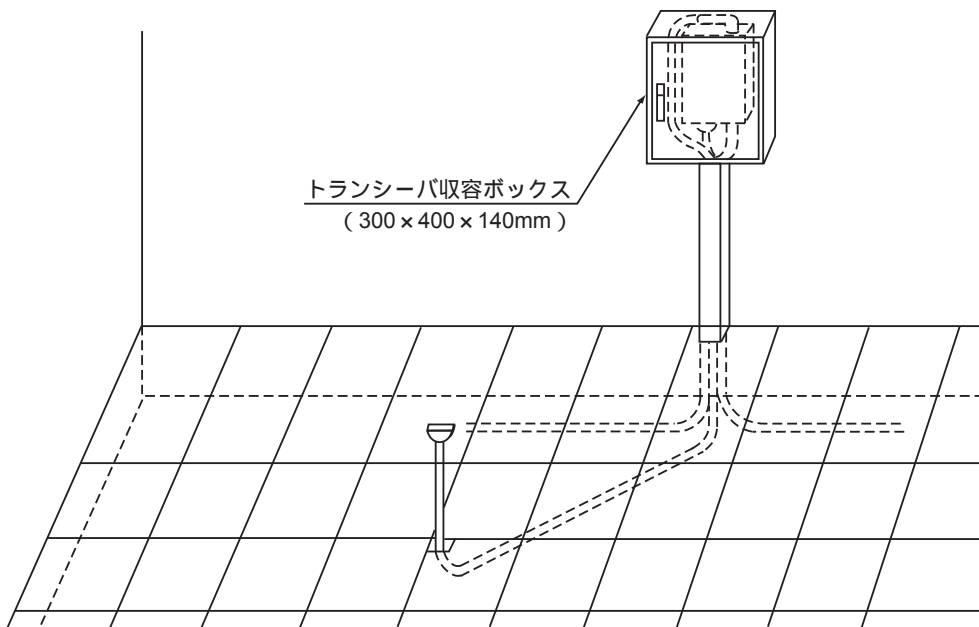


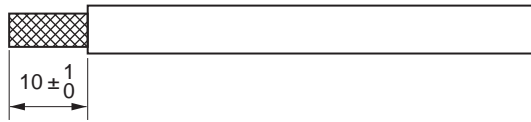
図3-12 ボックス内設置例(2)

### 3.4.3 同軸コネクタの取り付け

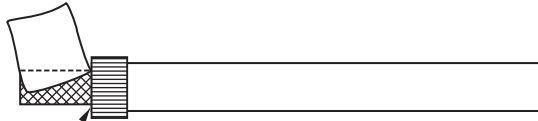
(1) コネクタの取り付け手順

同軸コネクタの取り付け作業は、以下の手順で行ってください。

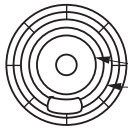
PVCシース剥ぎ



アルミテープ除去

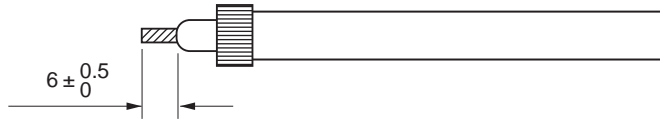


アルミテープは、この面できれいに除去してください。

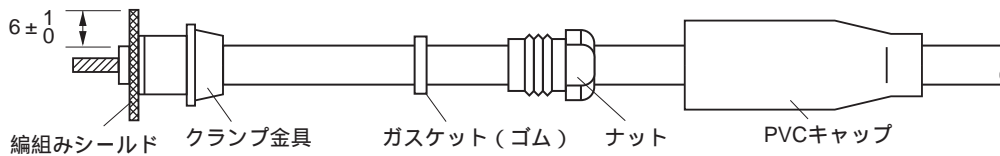


アルミテープは上図のとおりきれいに除去してください。

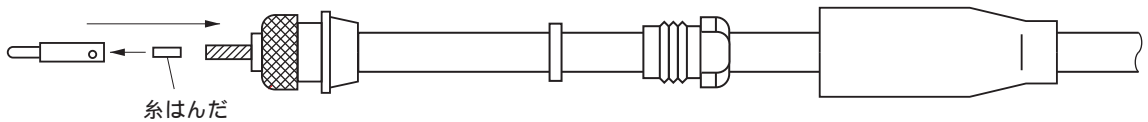
絶縁体剥ぎ



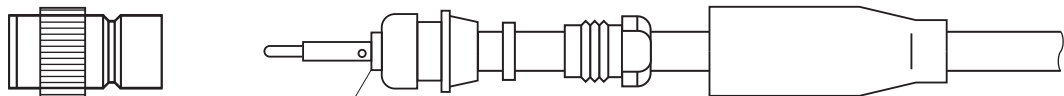
部品組み込みおよびシールド処理



シールド処理およびピンコンタクトはんだ付け



組み立て



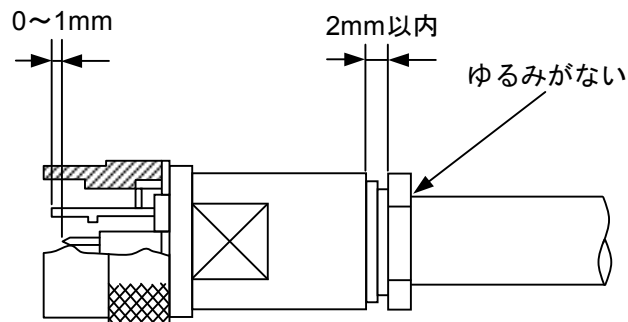
ピンコンタクトと絶縁体の間には、1mm以上の隙間ができないようにしてください。また、ピンコンタクトが絶縁体内に食い込まないようにしてください。

### 3 イーサネット／FL-net配線 利用の手引き

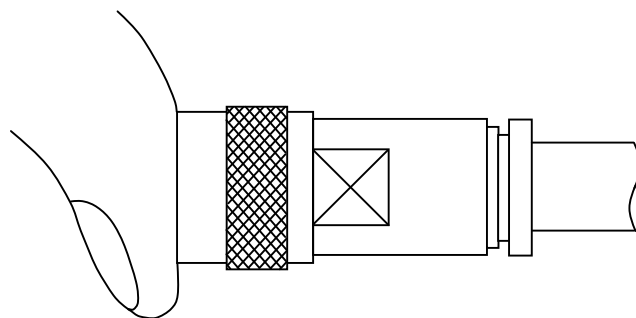
#### (2) コネクタ取り付け後のチェック内容

- コネクタ開口部の確認

- ・コネクタ先端の外部導体とピンコンタクトの差は、0～1mm以内であること



- ・コネクタ開口部に親指を当てると、ピンコンタクトの先端が親指の腹に軽く触れる程度であること



- ・目視により、ピンコンタクトに異常な偏心がないこと

- ゆるみの確認

- ・コネクタ取り付け後、コネクタのボディと同軸ケーブルを手でつかんでひねり、ゆるみがないこと
- ・締め付け後、締め付けナットと本体の隙間は約2mm以内であること

- 絶縁抵抗測定

絶縁抵抗は、ターミネータを外した状態で測定してください

- ・トランシーバが付いていない場合

ピンコンタクトと外部導体の間が1000M $\Omega$ /km以上 (DC500V) であること

- ・トランシーバが付いている場合

外部導体を⊕極、ピンコンタクトを⊖極にしてテストで抵抗値を測定し、測定結果が無限大であること



試験後は必ず放電してください。放電しないと感電します。

## 3. 4. 4 タップコネクタの取り付け

タップ形トランシーバのタップコネクタと同軸ケーブルは、以下の手順で接続してください。

- (1) 同軸ケーブル①を、タップコネクタ本体③の溝に挿入し、さらに上部からタップカバー②を取り付けて、同軸ケーブル①を固定します。
  - (2) M6ボルト⑥を、ボックスドライバを使用して、規定トルク（3～4 [N・m]）で締め付けることにより、同軸ケーブル①の外部導体と接続させます。
  - (3) バックアッププローブ⑤、信号用プローブ④の順に、ボックスドライバを使用して両側から同時に規定トルク（2～3 [N・m]）で締め付けることにより、同軸ケーブル①の中心導体と接続させます。
- 信号用プローブ④とバックアッププローブ⑤の先端とねじ山は壊れやすいので、取り扱いに十分注意してください。また、信号用プローブ④とバックアッププローブ⑤の取り付け後に、M6ボルト⑥の増し締めはしないでください。プローブに外力が加わり、破壊の原因になります。
- (4) バックアッププローブ⑤の上に、添付されているキャップ⑦を取り付けます。

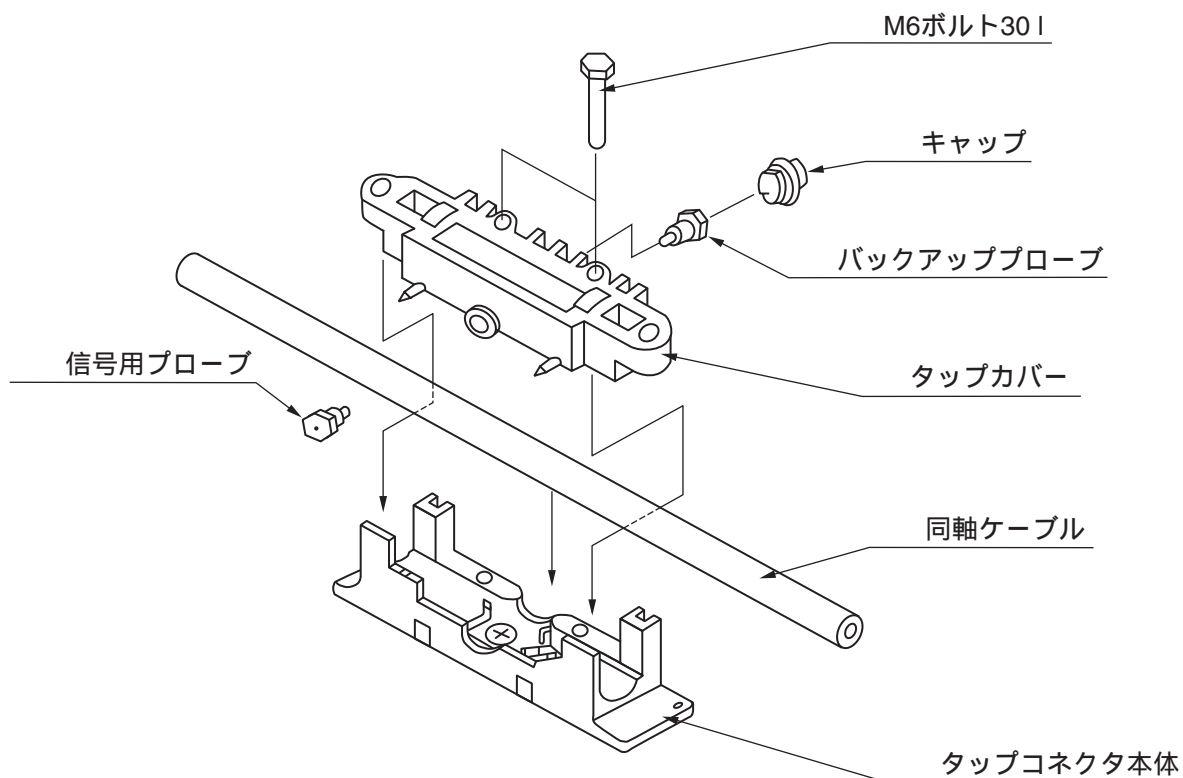


図3-13 タップコネクタ組み立て



### 3 イーサネット／FL-net配線 利用の手引き

タップコネクタとトランシーバとは、以下の手順で接続してください。

- (1) タップコネクタ①をトランシーバ②の側面に装着することによって、タップコネクタ①のプロープ、およびグラウンド端子がトランシーバ②の取り付け穴に挿入されて、接続されます。
- (2) M6ボルト③を、ボックスドライバを使用して規定トルク（3～4 [N・m]）で締め付けることにより、トランシーバ②とタップコネクタ③を固定します。

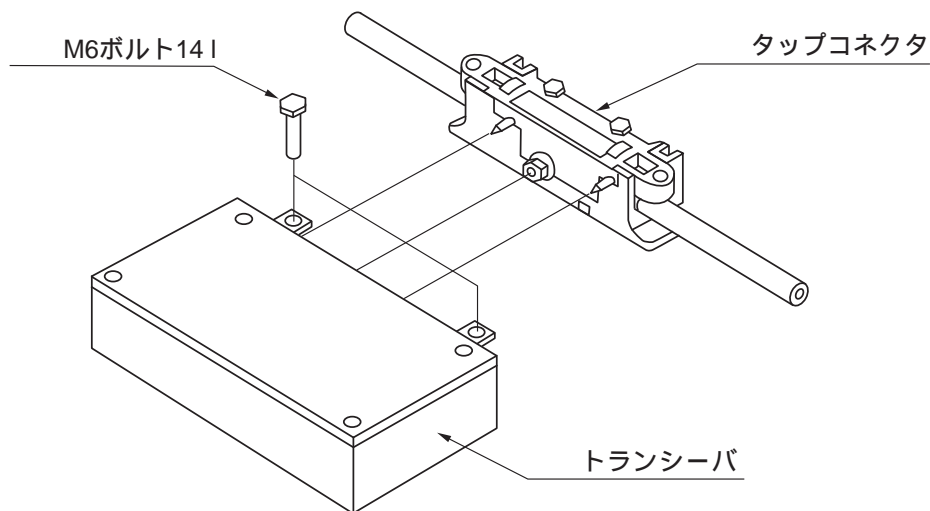


図3-14 コネクタとトランシーバの接続

#### 3.4.5 トランシーバケーブルの取り付け

トランシーバケーブルには、トランシーバと接続するためのコネクタが取り付けられています。コネクタにロック用リテーナが付いていて、このリテーナが、トランシーバ本体のロック用ポストに完全にロックするように取り付けてください。

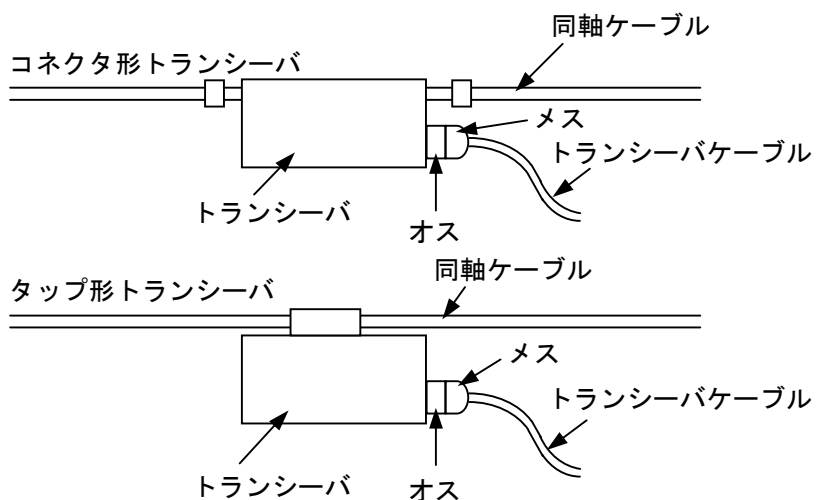


図3-15 トランシーバケーブルの取り付け

### 3.4.6 ターミネータの取り付け

ターミネータは、同軸セグメントの両端に必ず接続してください。

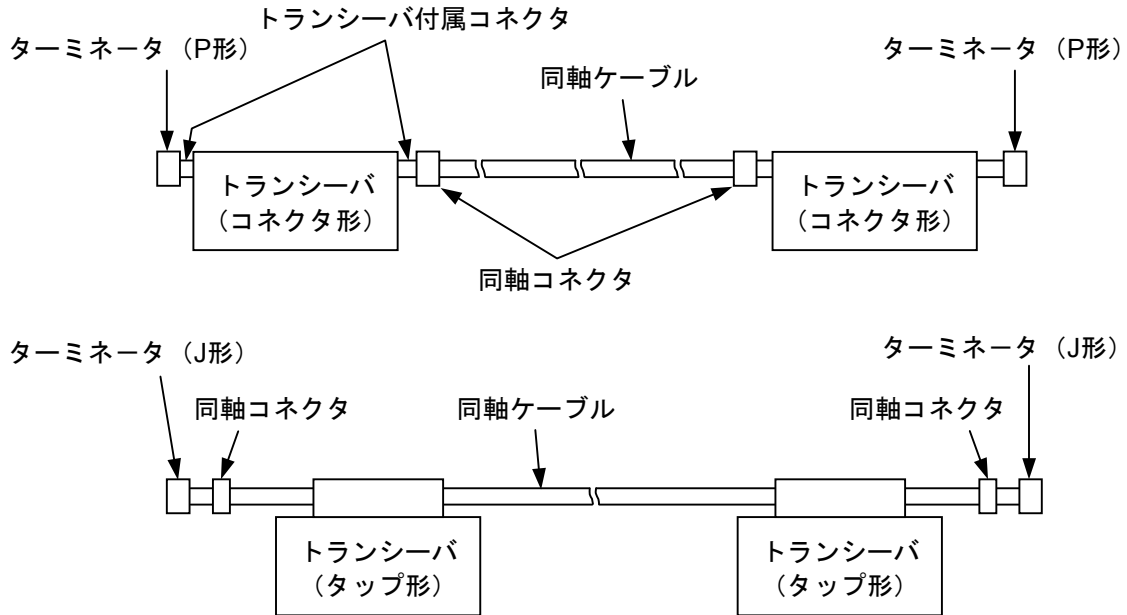


図3-16 ターミネータの取り付け

### 3.4.7 リピータの設置と取り付け

(1) 接続方法

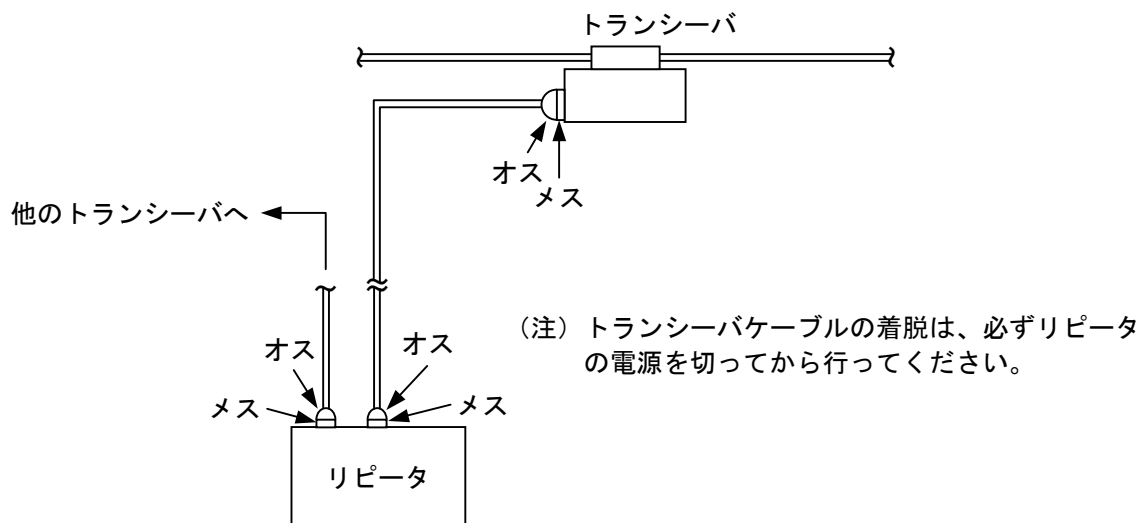


図3-17 リピータの取り付け

### 3 イーサネット／FL-net配線 利用の手引き

#### (2) 設置場所とスペース

- ・リピータを設置する場所は、一般事務室内など容易に保守できる場所を選び、リピータの周囲に少なくとも図3-18に示すスペースを確保してください。
- ・リピータの電源ケーブルは、接地付きコンセントに接続してください。
- ・ちりやほこりの多いところでは使用しないでください。
- ・底面に空気の吸気孔、上面に排気孔がありますので、ふさがないようにしてください。
- ・リピータの設置場所付近には、保守を考慮して電話を取り付けることを推奨します。
- ・誤って電源を切ることのないようにしてください。リピータの電源が切れると、伝送機能が停止します。

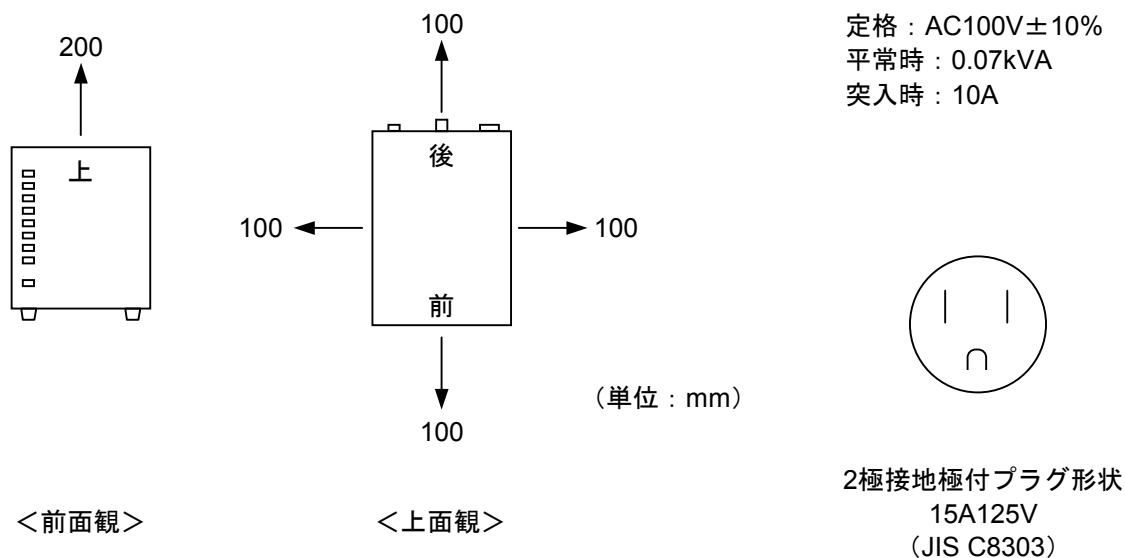


図3-18 リピータの設置

#### 3.4.8 システムの接地

##### (1) リピータの接地

リピータは、接地型プラグ付き3線式電源コードを使用するか、または接地端子で接地してください。

##### (2) ステーションの接地

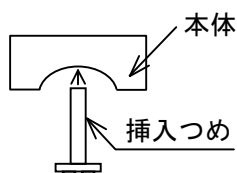
すべてのステーションは、D種接地以上の接地をしてください。

接地されていないステーションがある場合、感電の恐れがあります。また、データエラー（CRCエラー）の原因にもなります。

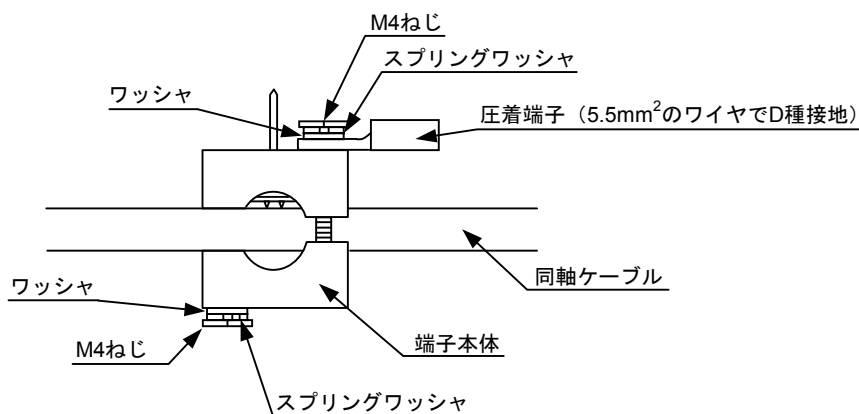
#### (3) 同軸ケーブルの接地

同軸ケーブルは、各セグメントごとに1点接地をしてください。接地は、D種接地以上の接地にしてください。接地にはアース端子を使用してください。アース端子は以下の手順で取り付けてください。

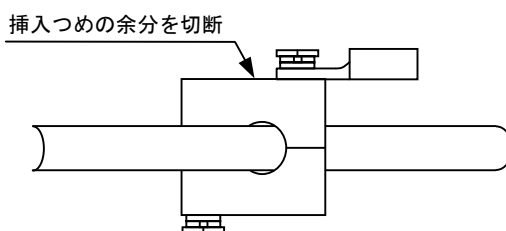
- ① 挿入つめを本体に挿入します。



- ② ①を同軸ケーブルに取り付けて、M4ねじを交互に締め付けます。この際、圧着端子をどちらかのねじに取り付けます。



- ② M4ねじを締め付けた後、挿入つめの余分を切断します。



**危険**

すべてのステーションは、D種接地以上の接地をしてください。  
接地されていないステーションがある場合、感電の恐れがあります。

### 3 イーサネット／FL-net配線 利用の手引き

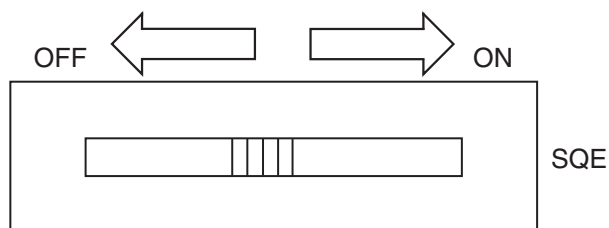
#### 3. 4. 9 シングルポートトランシーバの設定

シングルポートトランシーバには、SQEスイッチがあります。SQEスイッチは、接続先により、表3-3に示す設定をしてください。

表3-3 SQEスイッチの設定

接続先	ET.NET コントローラ	マルチポート トランシーバ	リピータ
SQEスイッチ設定	ON	OFF	OFF

なお、シングルポートトランシーバHLT-200, HLT-200TBのSQEスイッチは、ケース内部にあります。設定を変更する際は、ケースを開いて設定してください。プリント基板上に“SQE”と表示してある側にスイッチを倒すと、ONになります。



## 3. 4. 10 マルチポートトランシーバの設定および表示

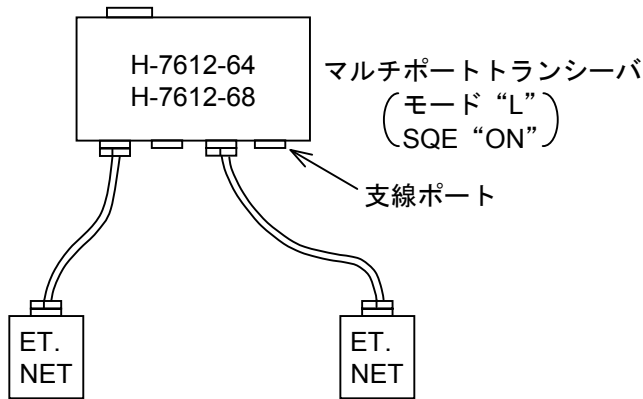
## (1) 動作モードの設定

マルチポートトランシーバには、ネットワークモードとローカルモードの2種類の動作モードがあります。動作モードは、裏面パネル上の切り替えスイッチにより設定してください。

## ● ローカルモード

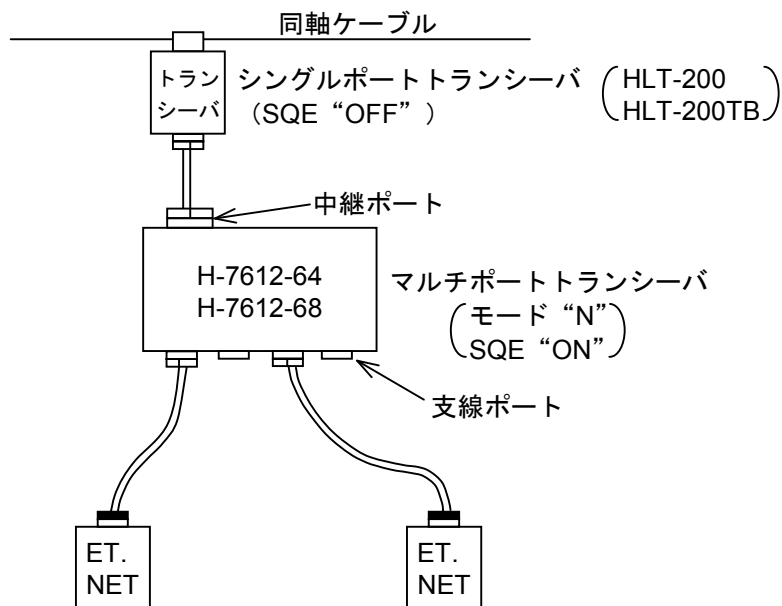
同軸ケーブルを接続せずに、単独で使用する動作モードです。中継ポートには、トランシーバケーブルを接続しないでください。

この動作モードでは、モード切り替えスイッチを“L（ローカルモード）”に、SQEスイッチは“ON”に設定します。



## ● ネットワークモード

同軸ケーブルと接続して使用する動作モードです。モード切り替えスイッチを“N（ネットワークモード）”に、SQEスイッチは“OFF”に設定します。



### 3 イーサネット／FL-net配線 利用の手引き

#### (2) 切り替えスイッチの設定

マルチポートトランシーバには、2つの切り替えスイッチがあります。それぞれの機能を表3-4に示します。

表3-4 切り替えスイッチの設定

スイッチの種類	スイッチの位置	機能	製品出荷時の設定
SQE切り替えスイッチ	裏面パネル	SQE機能のON/OFF	ON
動作モード切り替えスイッチ	裏面パネル	動作モードの切り替え	N (ネットワークモード)

#### (3) リピータ接続時のSQEスイッチの設定

マルチポートトランシーバにリピータを接続する場合、マルチポートトランシーバの当該支線ポートのSQEスイッチを“OFF”に設定してください。

#### (4) 電源スイッチ

裏面パネルのスイッチを“I”側に設定すると、マルチポートトランシーバの電源が入ります。

#### (5) LEDの表示

正面パネルには、“POWER”LEDおよび各支線ポートごとに“LINK”LEDがあります。

“POWER”LED：マルチポートトランシーバの電源が入っている際に点灯します。

“LINK”LED：ステーションがマルチポートトランシーバの支線ポートに接続されている際に点灯します。

## 4 DeviceNet配線 利用の手引き



## 4 DeviceNet配線 利用の手引き

### 4. 1 ハードウェア構成

DeviceNetのハードウェア構成例を図4-1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、D.NETもこのノードの1つです。ノードは、外部からの情報の入出力を行うスレーブと、スレーブの管理・取り纏めを行うマスタに分類できます。

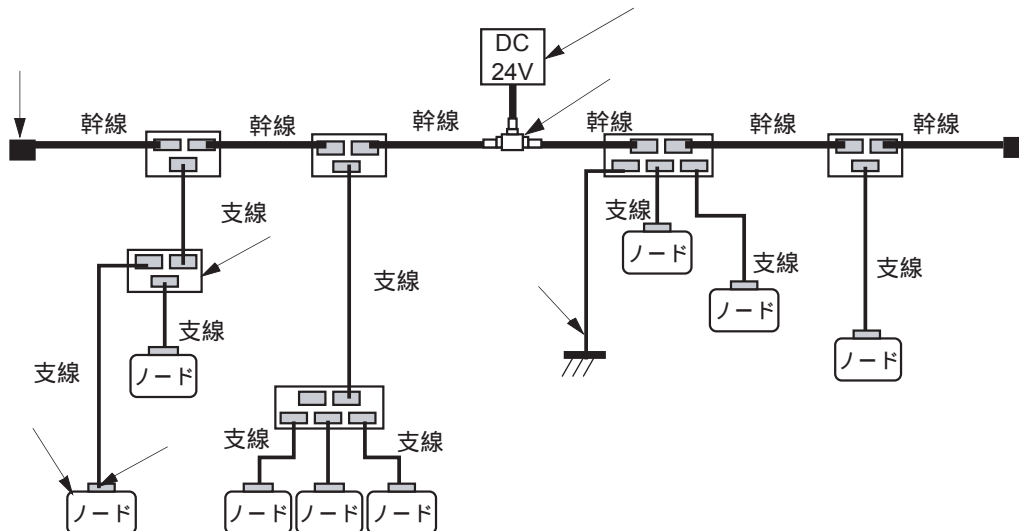


図4-1 DeviceNetのハードウェア構成例

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、外部からの情報の入出力を行うスレーブと、各スレーブの管理・取り纏めをするD.NETのようなマスタに分類できます。ネットワーク上では、マスタ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になり、支線から分岐したケーブルも支線になります。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（ターミナルブロック）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。D.NET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（121Ω±1%）を取り付けてください。取り付け方法は、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、通信電源は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、D.NET側で接地、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 4-1 推奨構成部品

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-PSX1P×18AWG+1P×14AWG (*)	日立電線 (株)
③	細ケーブル	5線式通信ケーブル	UL20276-PSX1P×24AWG+1P×24AWG (*)	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	MSTB2.5/5-ST-5.08-AU: 適合型式・・・LQE070/170/175/570/575 MSTB2.5/5-STF-5.08-AU: 適合型式・・・LQE170/175/570/575	フェニックス コンタクト (株)
	棒端子	コネクタ、太ケーブル (信号) 接続用	A1-6	
	棒端子	コネクタ、太ケーブル (電源) 接続用	A2, 5-7	
	棒端子	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	ロックウェル・ 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。

4.2 構成品

4.2.1 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図4-2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。

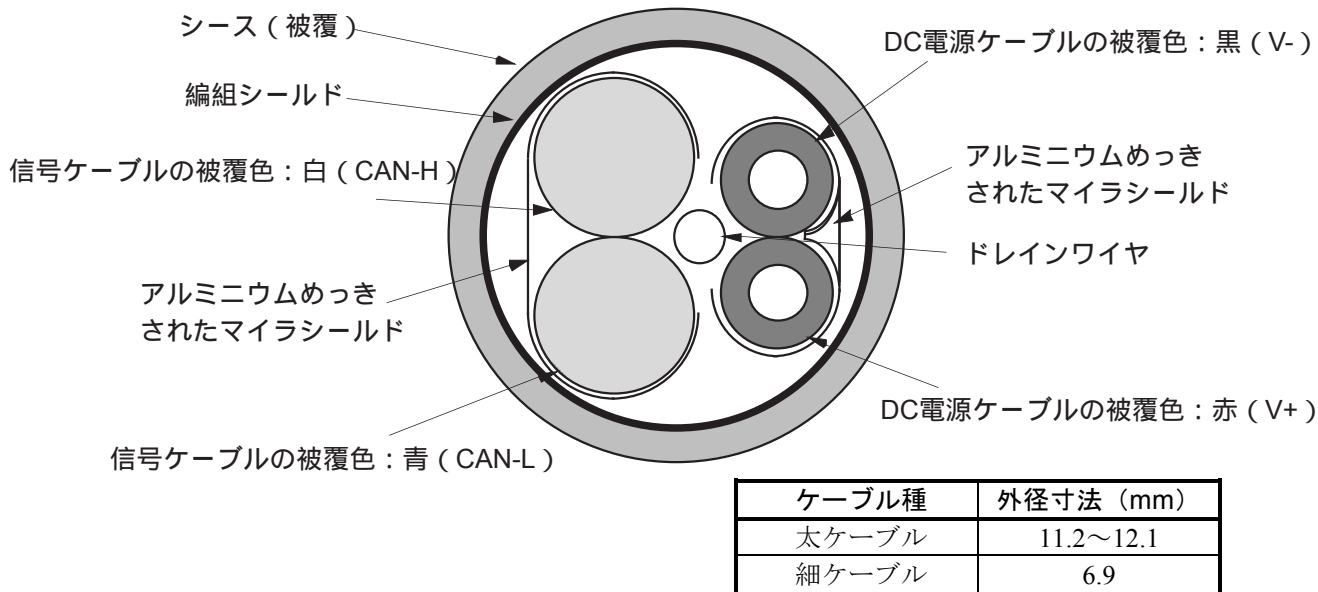


図4-2 通信ケーブル

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、長さが必要に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。

図4-3に示すように、D.NET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。

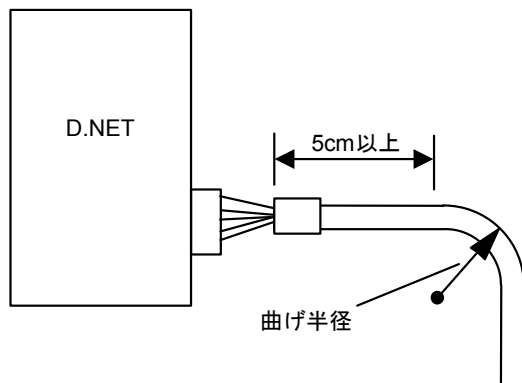


図4-3 ケーブルの曲げ半径

- 通信ケーブル、電源ケーブル、動力ケーブルはケーブル種別ごとに離して配線してください。特に、インバータやモータ、電力調節器などの動力ケーブルとは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ケーブルの配線は、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持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。

## 4 DeviceNet配線 利用の手引き

### 4.2.2 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が、D.NET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ーコネクタです。

プラグ接続スクリ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、およびピン配列を図4-4に示します。

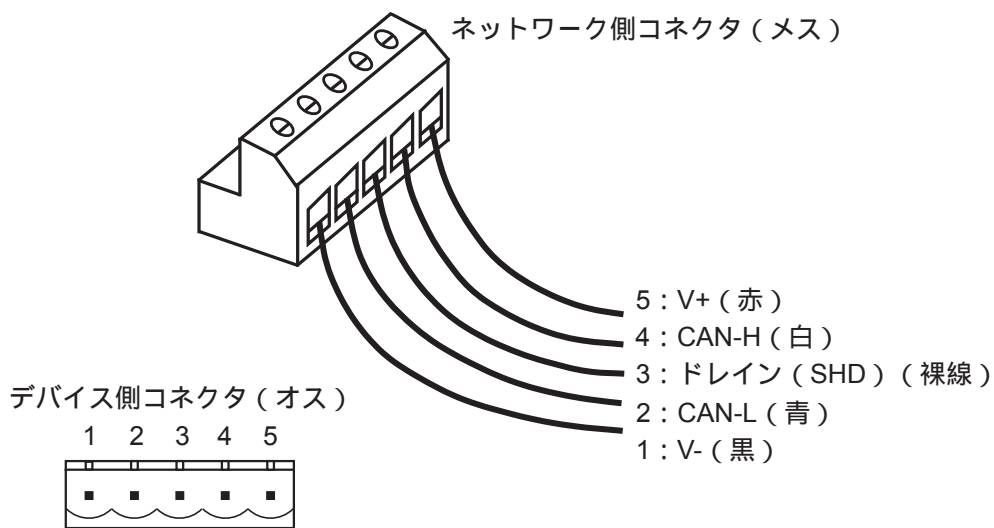


図4-4 コネクタ

- プラグ接続スクリーコネクタと通信ケーブルを接続するときには、必ず棒端子を使用してください。棒端子を使用しないとケーブルが断線したり、抜けたりする恐れがあります。
- 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にゆとりを持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。
- D.NET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。他社製のノードの場合、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。
- コネクタの信号ケーブル、電源ケーブル、ドレインワイヤ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ケーブルとそれ以外のケーブルで推奨棒端子が違うので間違えないように接続してください。

### 4. 2. 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。

図4-5にオープン型のT分岐タップを示します。

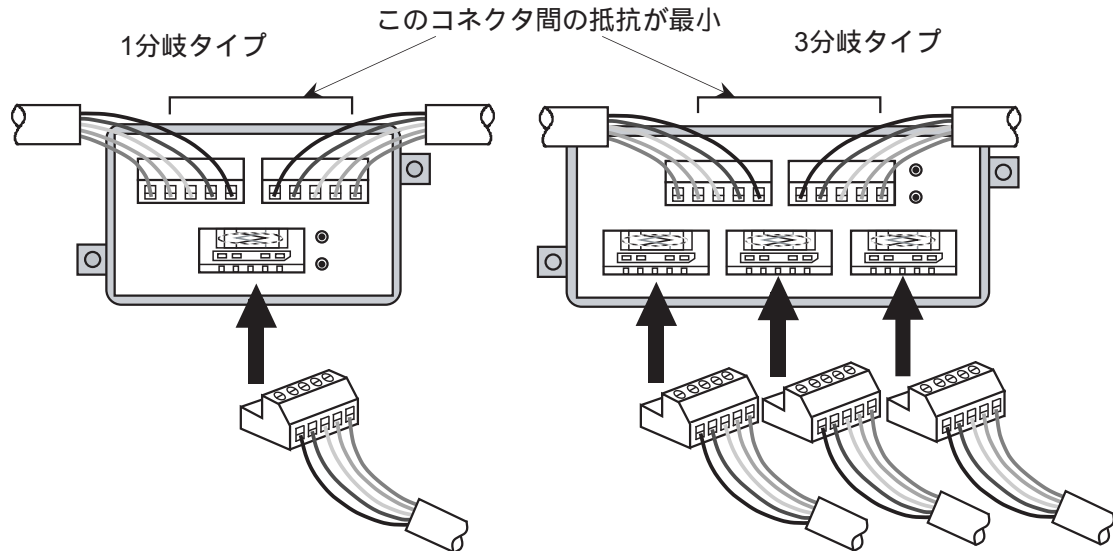


図4-5 T分岐タップ

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の  
で、支線の分岐でT分岐タップを使用する場合は、最も長くなる支線をこのコネクタに接続することを推  
奨します。

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。

## 4 DeviceNet配線 利用の手引き

通信ケーブルの分岐は、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。

接続例を図4-6に示します。

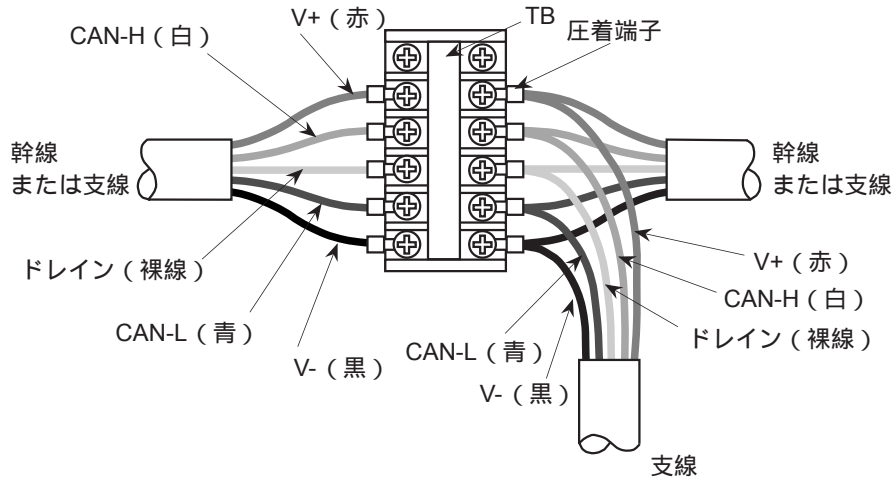
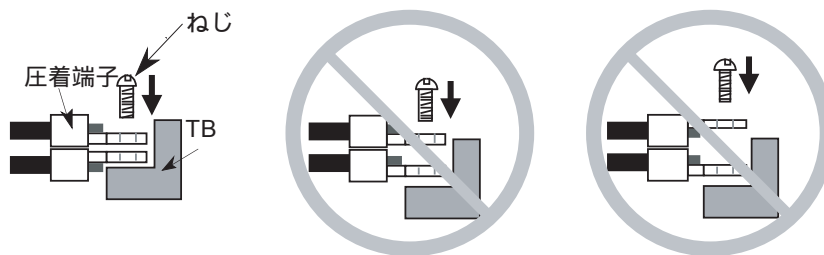


図4-6 TB (ターミナルブロック)

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どうし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。



#### 4. 2. 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、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はんだ付けし、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、必ず信号ケーブル（CAN-H, CAN-L）に対応する端子間に接続してください。

接続例を図4-7に示します。

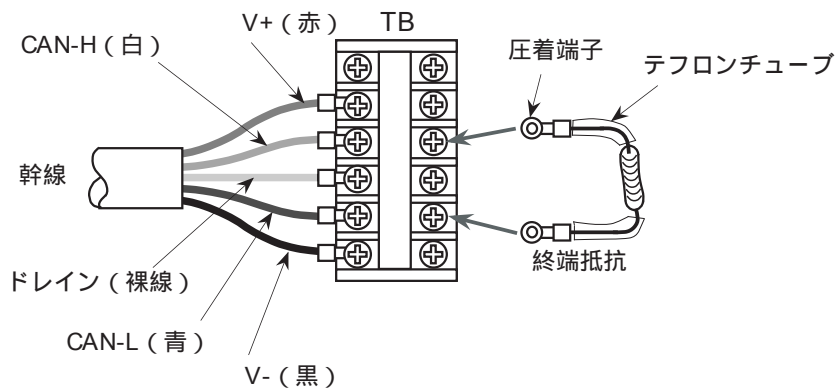


図4-7 終端抵抗

終端抵抗をTBに接続する際は、必ず信号ケーブル（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。



## 4 DeviceNet配線 利用の手引き

### 4. 2. 5 電源用タップおよび通信電源

DeviceNetの通信ケーブル内には、電源線が納められているため、各ノードには個別に電源を供給する必要がなく、ネットワークから直接電源が供給されます。このため、定格24Vの通信電源を通信ケーブルの幹線に接続してください。

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つの通信電源を基本としていますが、4. 4節の検討により1つの通信電源で供給しきれなく複数の通信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。具体的には電源ケーブル（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図4-8～図4-10に示します。

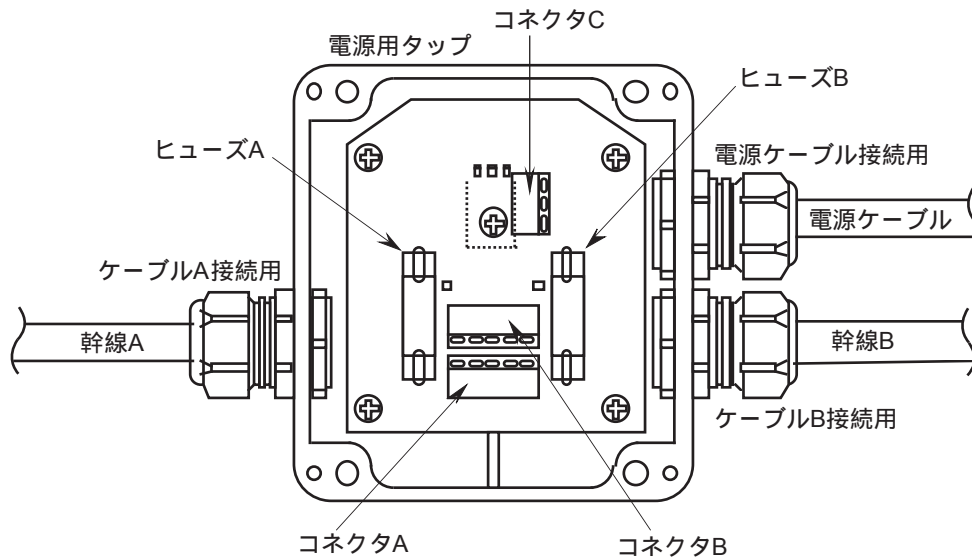


図4-8 電源用タップによる接続方法

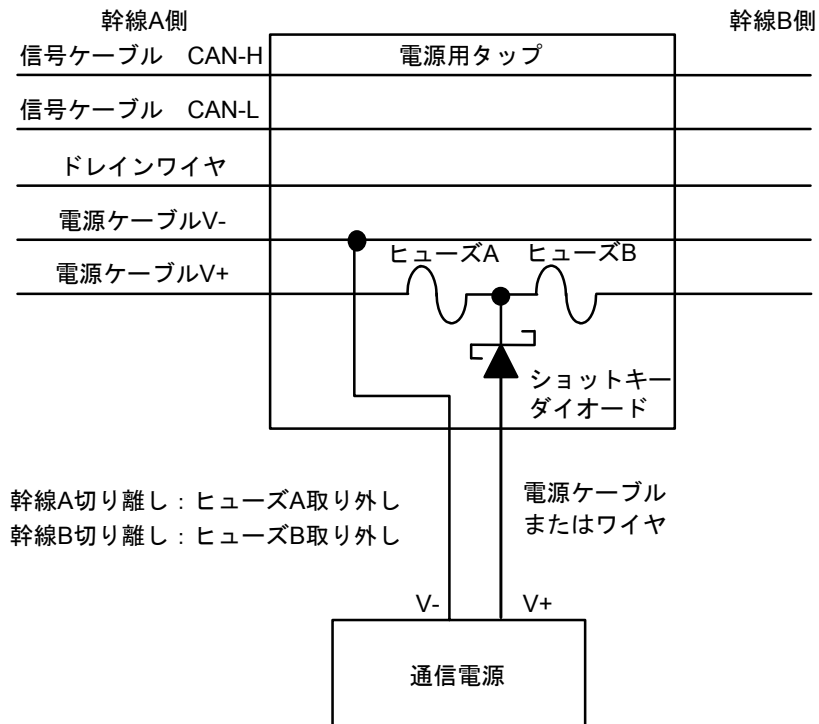


図4-9 電源用タップによる分離方法

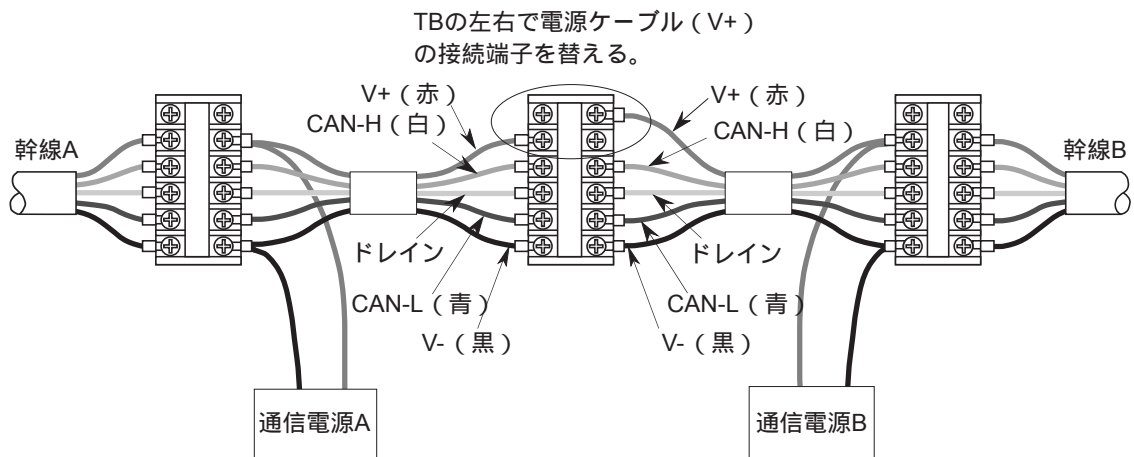


図4-10 TBIによる接続および分離方法

## 4 DeviceNet配線 利用の手引き

DeviceNetの規格に準拠した通信電源の仕様を表4-2に示します。

表4-2 通信電源の仕様

項目	仕様
電源の初期設定値	DC24V±1% (23.76V～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 95V～250Vの範囲で自動切り替え
入力周波数の範囲	48Hz～62Hz
出力リップル	250mVp-p
負荷静電容量	最大7000μF
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電してください。
- 通信電源の1次側には、ラインフィルタを挿入してください。

## 4. 2. 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（グラウンドがループする可能性があるため複数箇所では接地しないでください）。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ワイヤを、T分岐タップまたはTBなどで単線、より線、編組の銅芯ケーブル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からの接地ケーブルの引き出し方法を図4-11に示します。

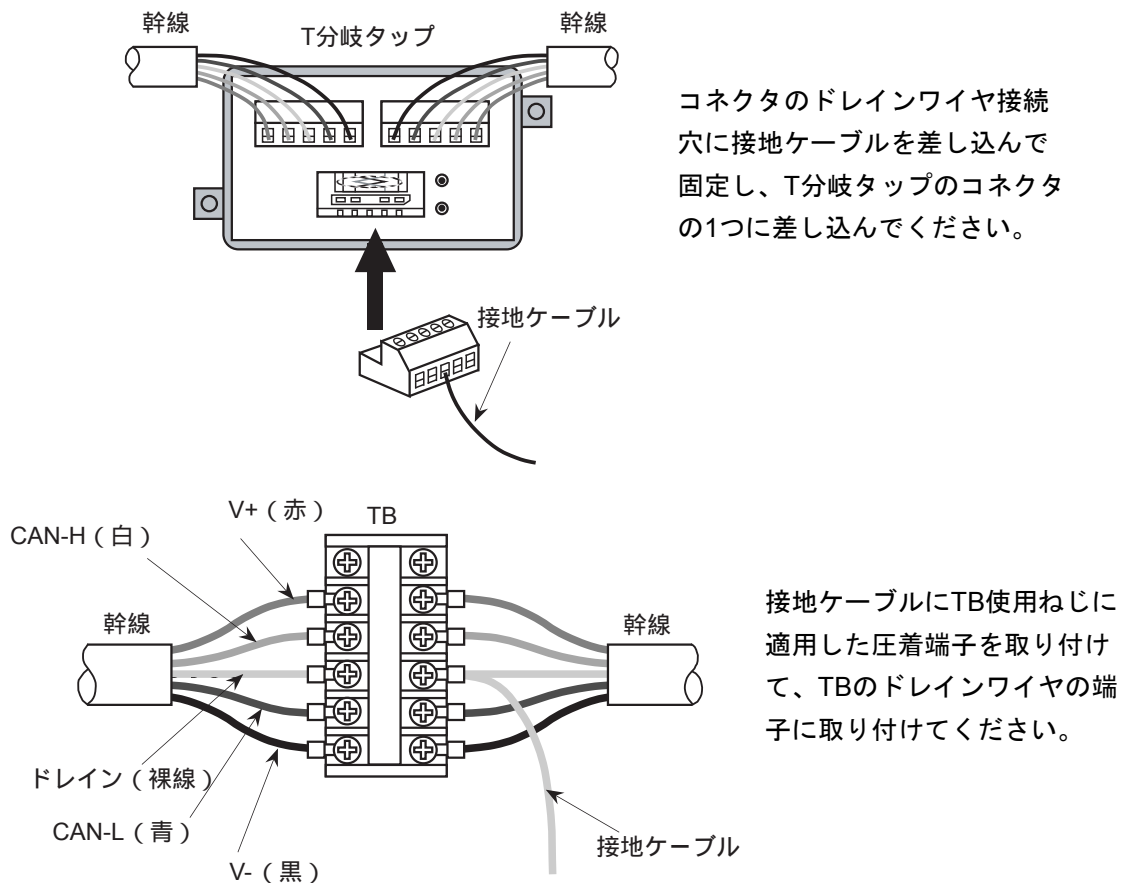


図4-11 接地ケーブルの引き出し方法（1）

## 4 DeviceNet配線 利用の手引き

また、ネットワークの中央近辺に接続されたD.NETから接地する方法もあります。この場合、D.NETのドレイン端子は、接地されていませんので、図4-12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.NETのマウントベースケーブルシールド接続端子に取り付けてください。

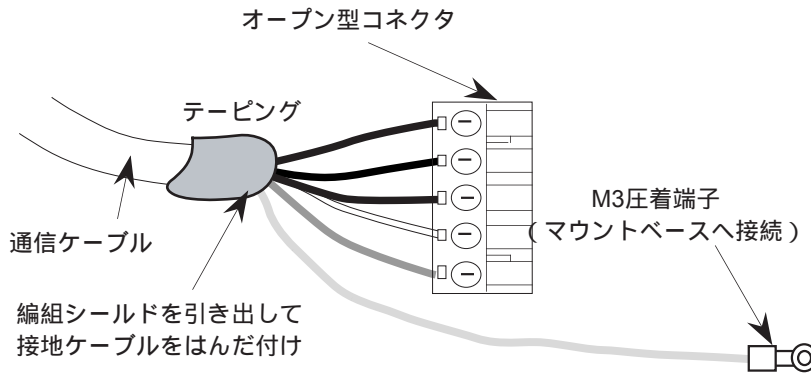
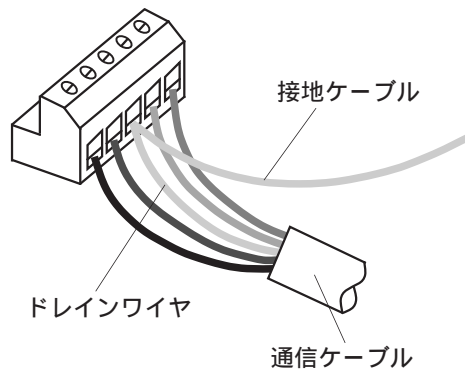


図4-12 接地ケーブルの引き出し方法 (2)

### 禁止

- オープン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、接地ケーブルを引き出さないでください。



- 通信ケーブルと動力ケーブルと一緒に接地しないでください。一緒に接地すると接地ケーブル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。

### 4.3 ケーブル長の制限事項

以下にDeviceNetのケーブル長の制限事項について記載します。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。

#### 4.3.1 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。

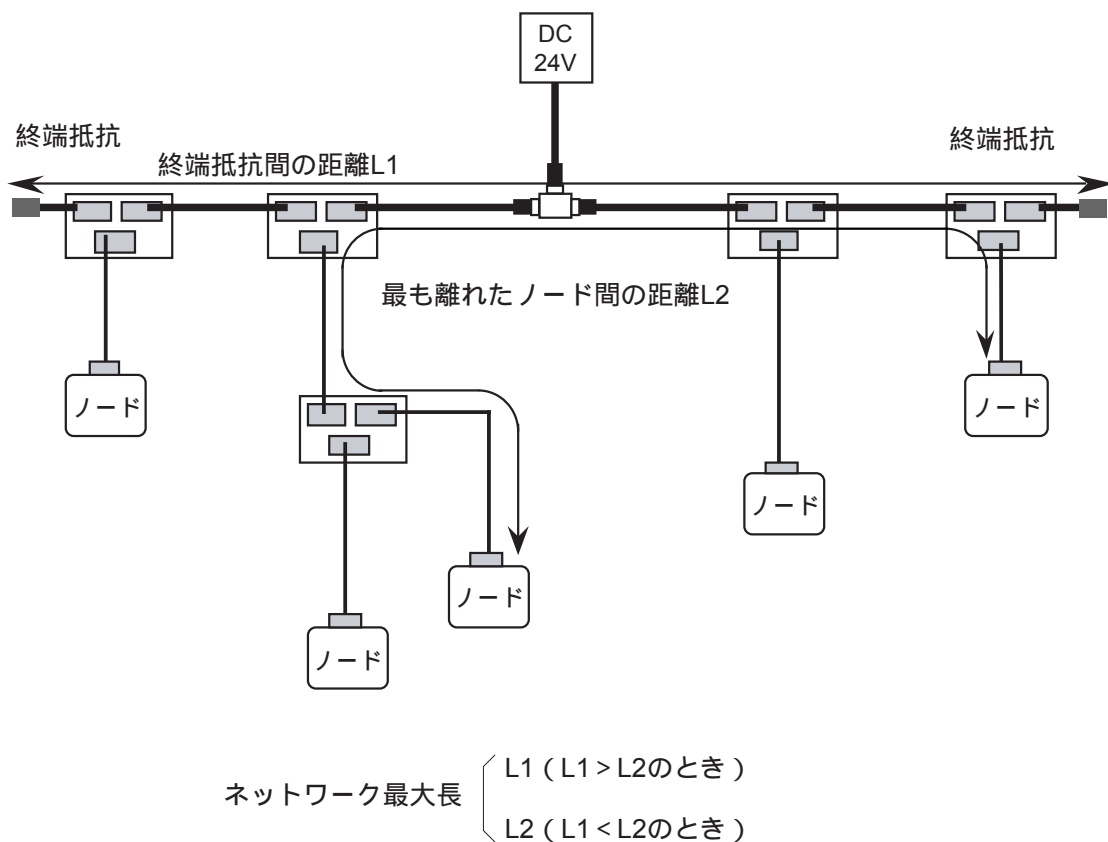


図4-13 ネットワーク最大長

表4-3 ケーブルの種類とネットワーク転送速度

転送速度	幹線を構成するケーブルの種類		
	太ケーブルだけ	細ケーブルだけ	太ケーブルと細ケーブル
500kbps	100m以下	100m以下	$LTHICK + LTHIN \leq 100m$
250kbps	250m以下		$LTHICK + 2.5 \times LTHIN \leq 250m$
125kbps	500m以下		$LTHICK + 5 \times LTHIN \leq 500m$

(注) 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。

## 4 DeviceNet配線 利用の手引き

### 4.3.2 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、支線の終端に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大6mです。

また、幹線から引き出した通信電源までの最大長は3mです。

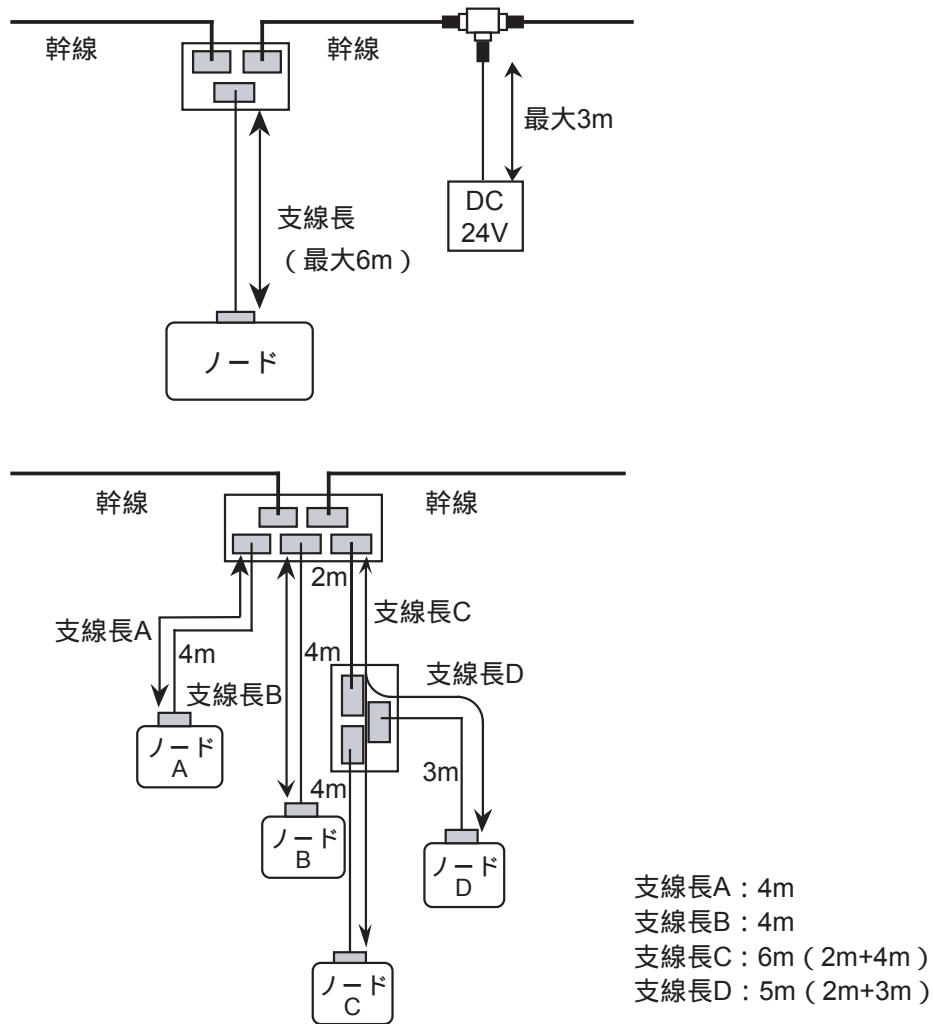


図4-14 支線長

### 4.3.3 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は、総支線長が40mになりますので、可能な転送速度は125kbps、250kbpsのどちらかになります。

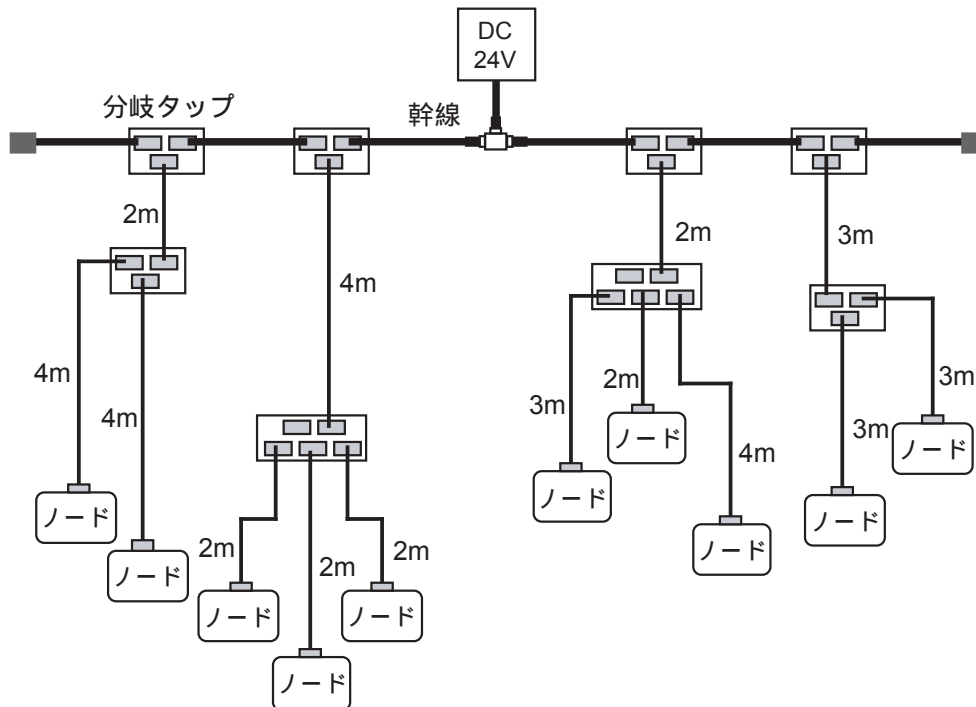


図 4-15 総支線長

表 4-4 転送速度と総支線長

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



#### 4 DeviceNet配線 利用の手引き

(参考) 通信ケーブル仕様

表 4-5 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
信号ケーブル	導体断面積	AWG18	AWG14
	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
電源ケーブル	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

表 4-6 推奨ケーブル型式

幹線（太ケーブル）	支線（細ケーブル）	長さ	色	メーカー
UL20276-PSX 1P×18AWG+1P×14AWG	UL20276-PSX 1P×24AWG+1P×22AWG	100m	灰	日立電線（株）
		300m		
		500m		
TDN18-100G	TDN24-100G	100m	ライト グレー	昭和電線電纜（株）
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		

## 4. 4 通信電源の配置検討

DeviceNetでは、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、ネットワークを構築するときには4. 3節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。

- ・各ノードでの消費電流
- ・4. 3節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。

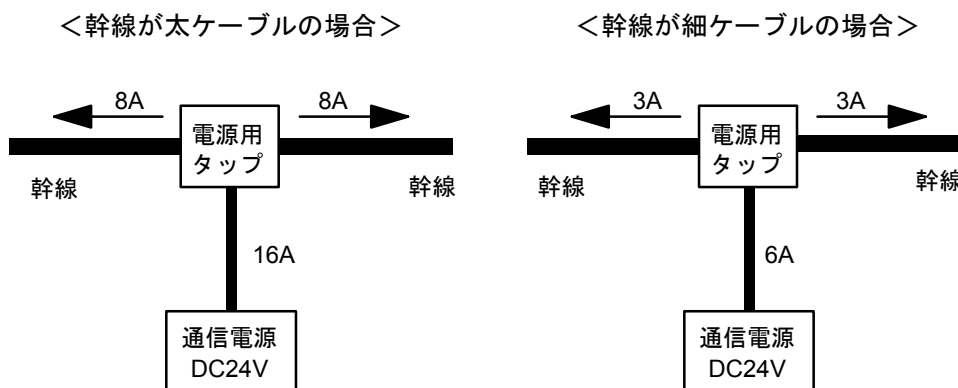


図4-16 許容電源供給容量

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、下記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。

## 4 DeviceNet配線 利用の手引き

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。

### 4. 4. 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、表4-7と表4-8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4. 4. 2項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る。
- 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る。そして各々の幹線に接続される全ノードの消費電流で比較する。
- 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する。

LQE570は通信電源を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ケーブルをD.NETモジュールに接続してもモジュール内部では接続されていないため問題ありません。

<太ケーブルの幹線長と最大電流>

表 4-7 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

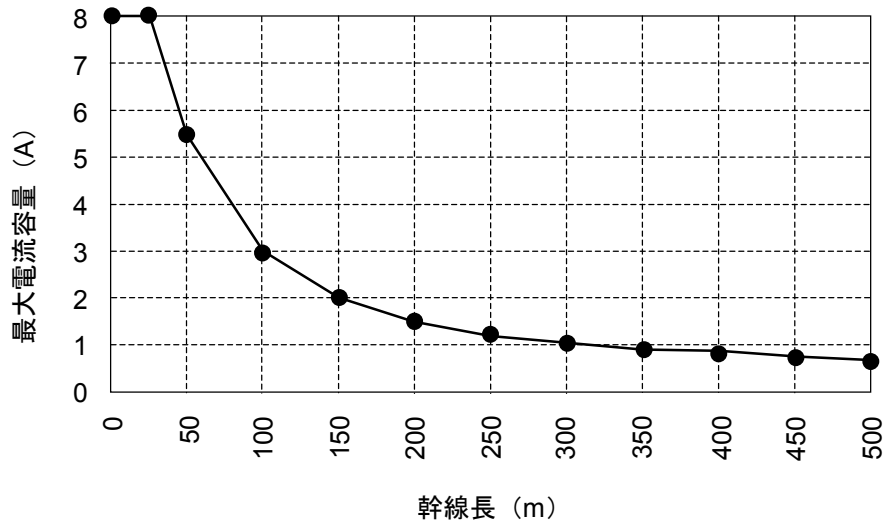


図 4-17 太ケーブルの幹線長と最大電流のグラフ

<細ケーブルの幹線長と最大電流>

表 4-8 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

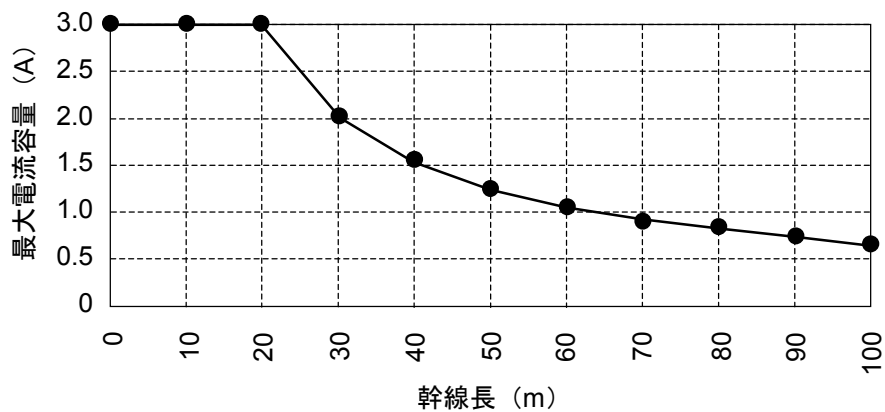


図 4-18 細ケーブルの幹線長と最大電流のグラフ

## 4 DeviceNet配線 利用の手引き

<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。

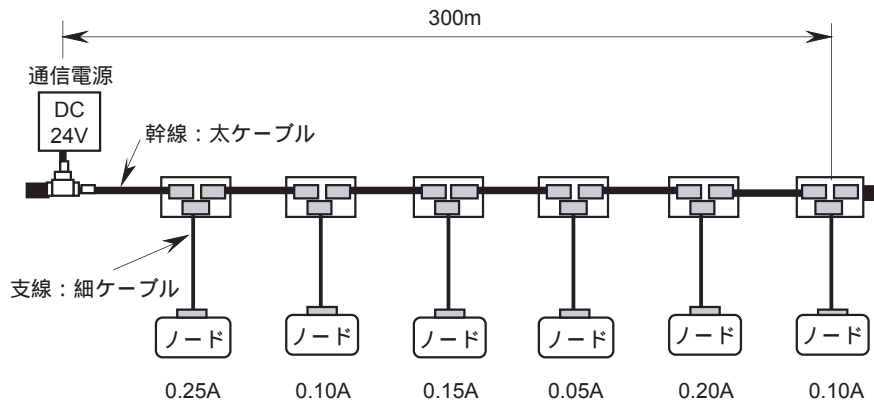


図 4-19 接続例 (グラフを用いた簡易計算)

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

電源供給の総延長=300m

表 4-7 より太ケーブル300mのときの最大電流=1.03A

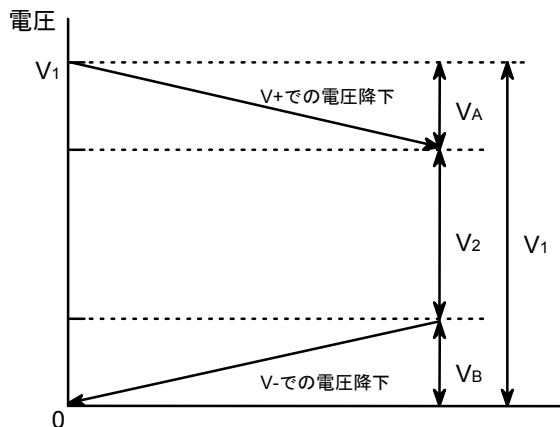
各ノードの合計消費電流が表から求めた最大電流を下回るなので、すべてのノードに給電できることが確認できます。

### 4.4.2 計算式により電圧降下を算出する手法

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手法により検証してください。この手法は、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、電源ケーブルペア (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、 $V_A, V_B \leq 5V$ とします。

図 4-20 電圧降下

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 $V_1=23V$ にします。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、 $V_2 \geq 13V$ になります。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

最大支線長6mのときに支線に流れる電流Iは最大電流容量より

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

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

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

したがって、最大支線長での許容電圧降下は、

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

になります。ここでは、マージンを考慮して0.33Vにします。

- 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と規定されていることより、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手法は、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0.015Ω/m、細ケーブル0.069Ω/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

0.005Ω : タップの接触抵抗値

## 4 DeviceNet配線 利用の手引き

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、条件式を再計算する。
- 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する。
- 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、満足してい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する。
- 消費電流が大きいノードを通信電源の近くに配置換えして条件式を再計算する。

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。

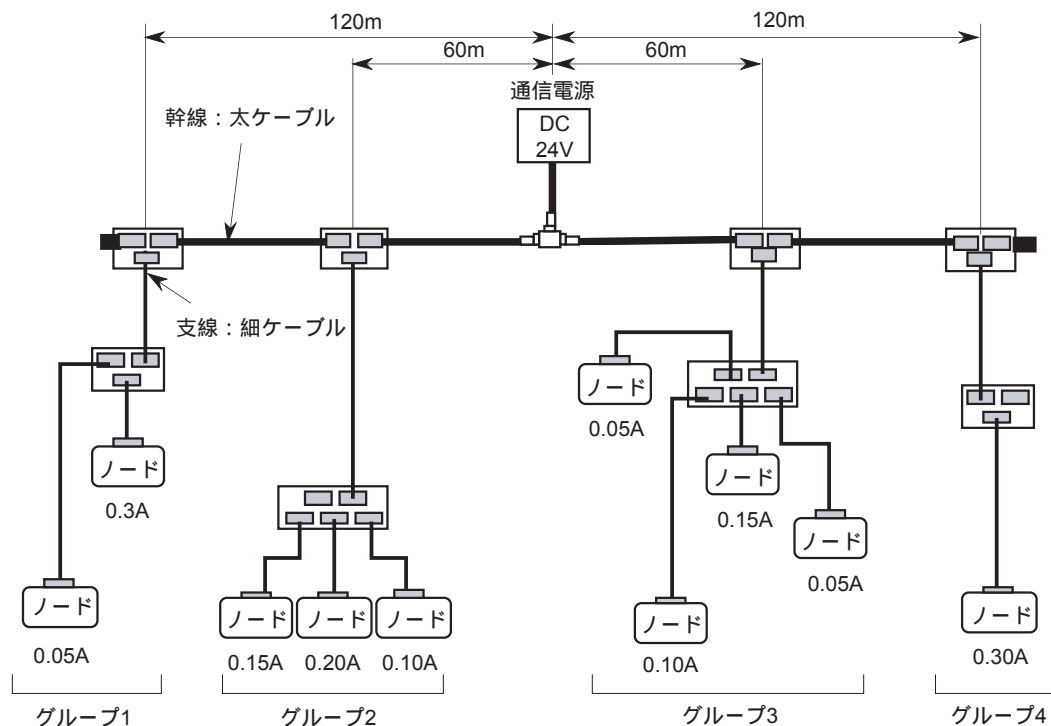


図 4-21 接続例（計算式により電圧降下を算出）

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：

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

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

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

右側：

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

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

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

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系統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。



4.5 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箇所になるようにします。通信電源が複数使用されている場合は、通信電源1箇所を選択し、そこから伝送路のシールドケーブルおよびV-を接地します。接地仕様例を図4-22に示します。

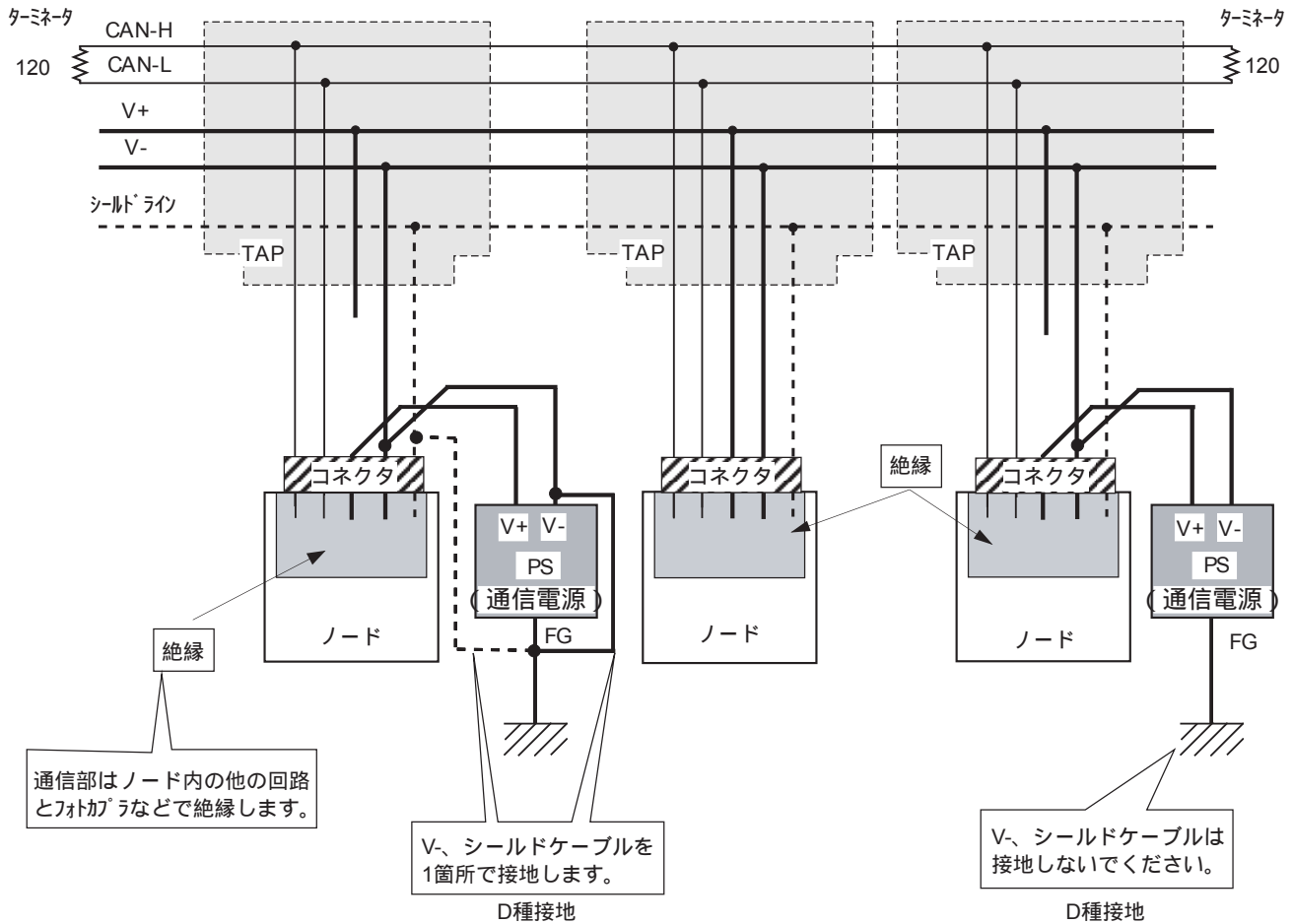


図4-22 接地仕様

ご利用者各位

〒319-1293

茨城県日立市大みか町五丁目2番1号

株式会社 日立製作所 情報制御システム事業部

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上げます。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	_____ _____ _____ _____ _____ _____ _____ _____ _____ _____ _____ _____ _____ _____ _____ _____ _____ _____ _____ _____ _____