

日立プログラマブル・コントローラ

# Hシリーズ

## 通信モジュール

### 配線要領書

(ケーブルの実装、配線上の注意)

お願い●本書には、日立プログラマブルコントローラの配線、設置に関する情報が記載されていますので、記載内容については、必ず配線工事担当者までご指示ください。

HITACHI

## はじめに

プログラマブルコントローラ（PLC）は、産業機械（現場）に密接に設置され、機械の制御から工場のホストへのインタフェースまで幅広く使用されています。

したがって、現場に設置された PLC は、現場の種々の機械から発生した各種ノイズの影響を強く受けます。特に通信ケーブルは、微弱または高速な信号によりデータの送受信を行っているため、ノイズの影響を受けやすくなります。

本マニュアルに記載された通信ケーブルの設置、配線に関する情報は、これらノイズに耐えられるよう種々対策した内容です。したがって PLC の設置、配線に際しては、本内容を必ず反映して頂きますようお願いいたします。また、本内容は、必ず配線工事担当者までいき渡るようにご配慮願います。

## 目次

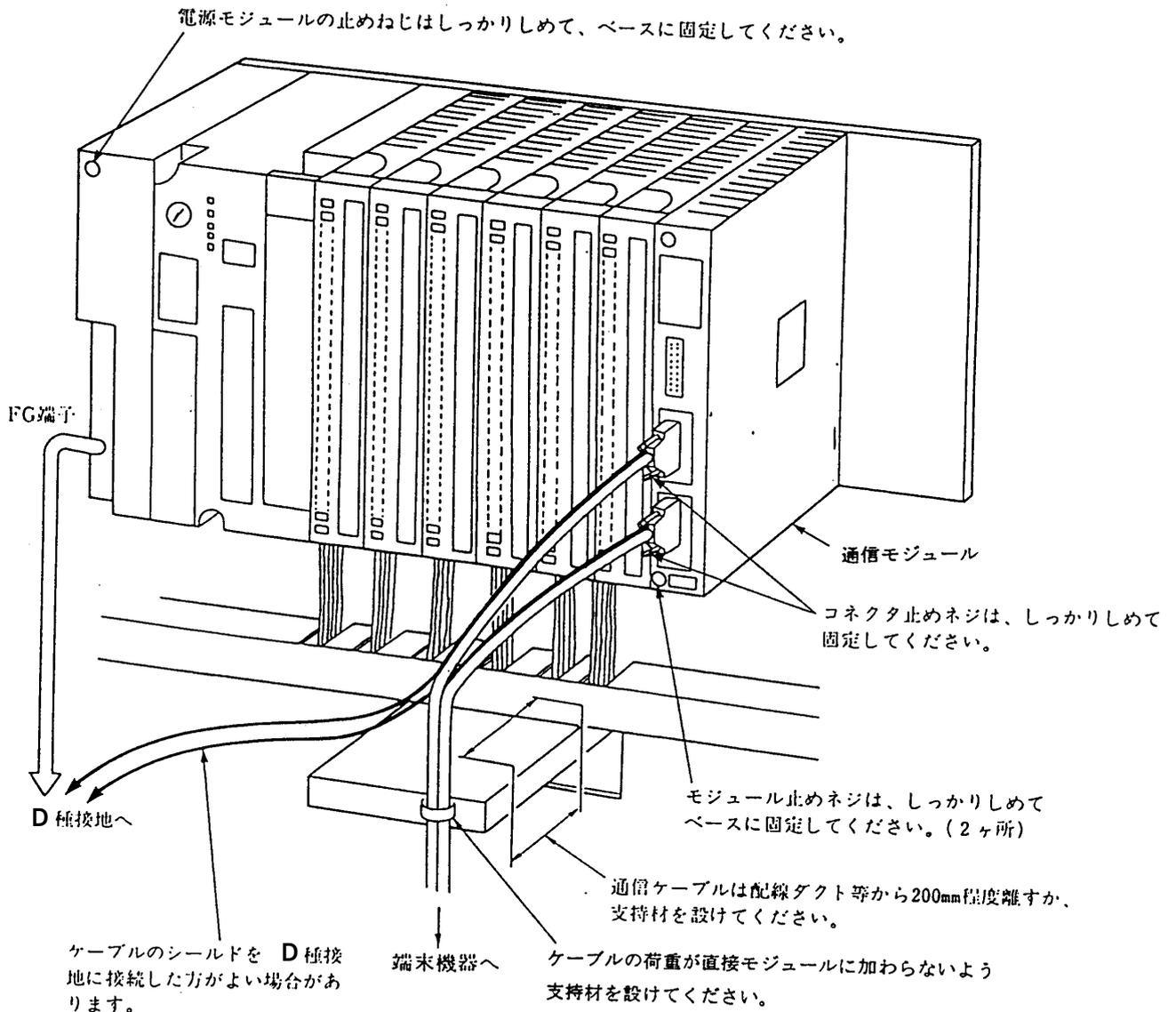
### 通信用ケーブル

1. RS-232C/422用ケーブル	1
2. 同軸ケーブル	3
3. ツイストペアケーブル (リモート I/Oミニ用)	6
4. ツイストペアケーブル (R I/O用)	12
5. イーサネットモジュール用ケーブル	16
6. ケーブル布線上の注意事項	17
7. 光ケーブル	18

通信および高機能モジュールに接続するケーブルは、微弱または高速な信号によりデータの送受信を行っています。従って、これらのケーブルは絶対に他の入出力信号や動力線と同じ配線ダクトには入れないようにしてください。また、これらのケーブルを入れたダクトは他のダクトと極力離すようにしてください。やむをえず同じダクトを通す場合は、これらのケーブルは鉄パイプなどに入れシールドしてください。

## 1. RS-232C/422用ケーブル

### (1) 通信モジュール実装上のご注意

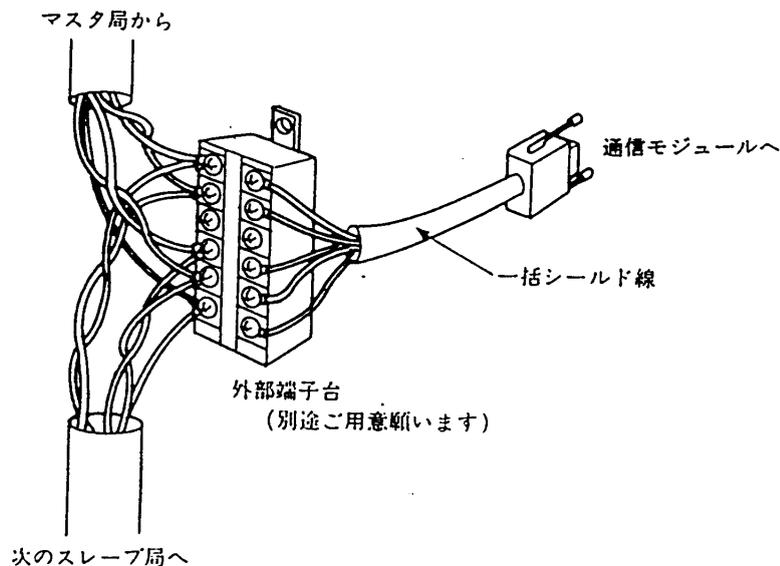


### 注意事項

1. 通風のため、ユニット上下50mm以内には遮へい物を置かないでください。
2. 動作周囲温度範囲(0~55℃)を超えないようにご配慮ください。
3. 通信ケーブルは、ノイズによる誤動作を防ぐため、配線ダクト等からは200mm程度はなすか、金属パイプ等でシールドしてください。
4. 電源モジュールのFG端子は、保安のため、必ずD種接地してください。

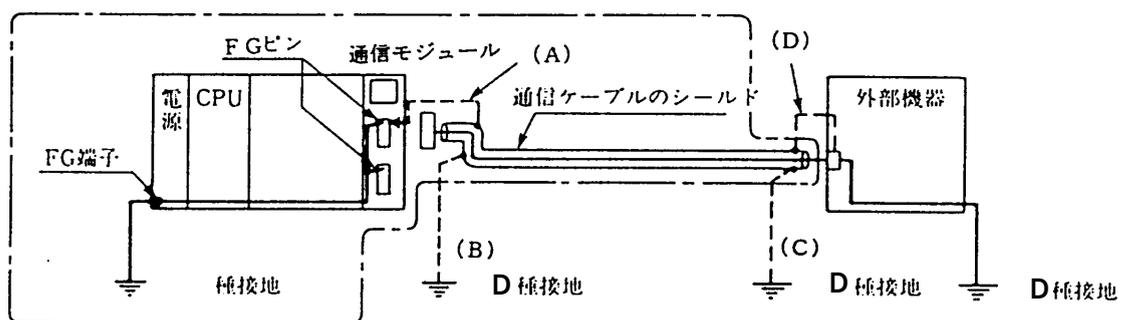
(2) RS-422による複数台接続時のご注意

複数台のモジュールがRS-422のスレーブ局となる場合、モジュールのRS-422ポートは下図のように、コネクタからのケーブル信号を一旦外部端子台等で受け、その端子台でマスタ局およびスレーブ局間のケーブル接続を行うようにしてください。



(3) 通信ケーブルのシールド処理 (ノイズによる異常がある場合)

通信ケーブルのシールド処理には下図に示す方法があります。PLCをご使用の環境によって採用してください。

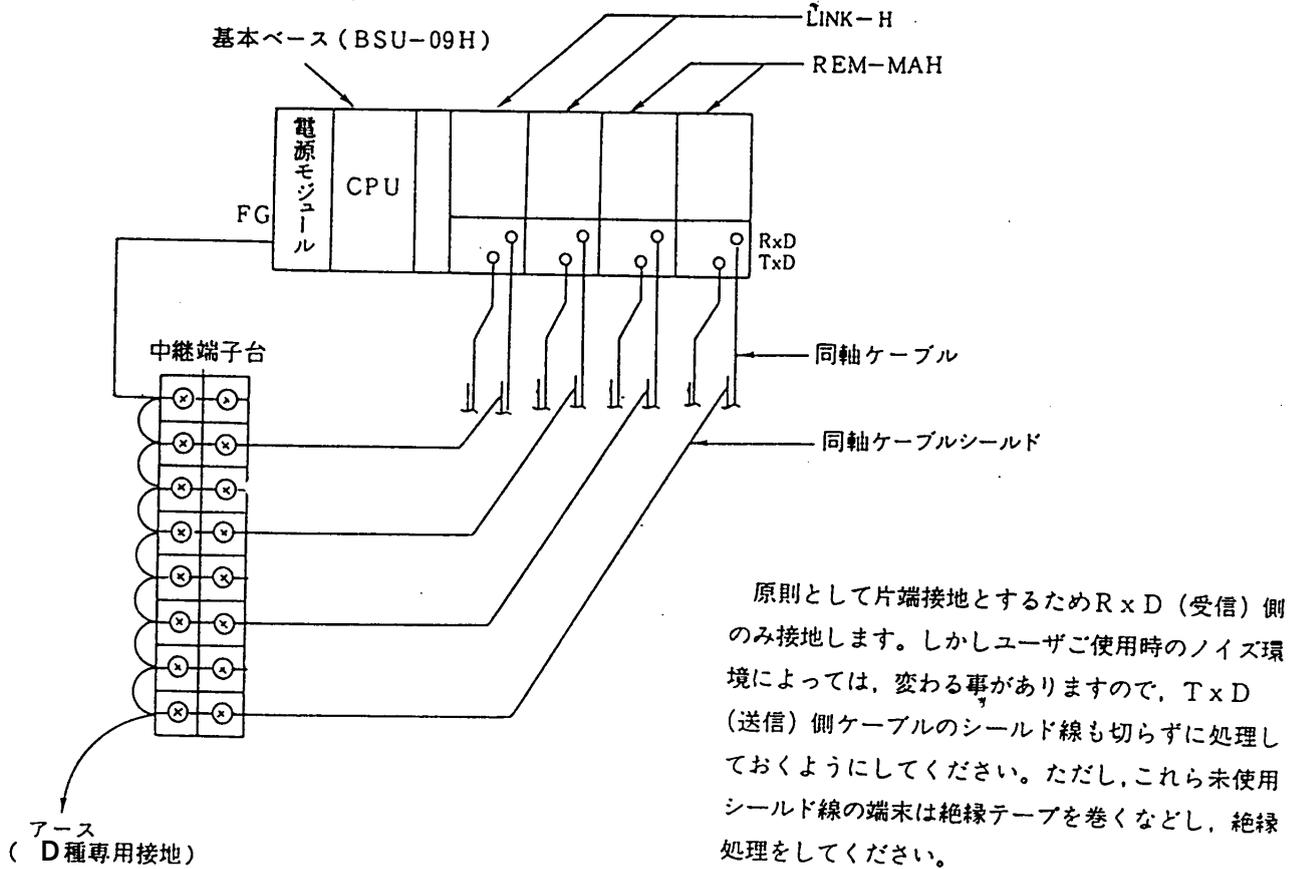


- (A) 通信ケーブルのシールドをモジュールのコネクタのFGピンに接続し、電源モジュール経由し D種接地
- (B) 通信ケーブルのシールドをモジュール側で D種接地
- (C) 通信ケーブルのシールドを外部機器側で D種接地
- (D) 通信ケーブルのシールドを外部機器のコネクタのFGピンに接続し、外部機器を経由し D種接地

---: 別売ケーブル接続時の D種接地状況

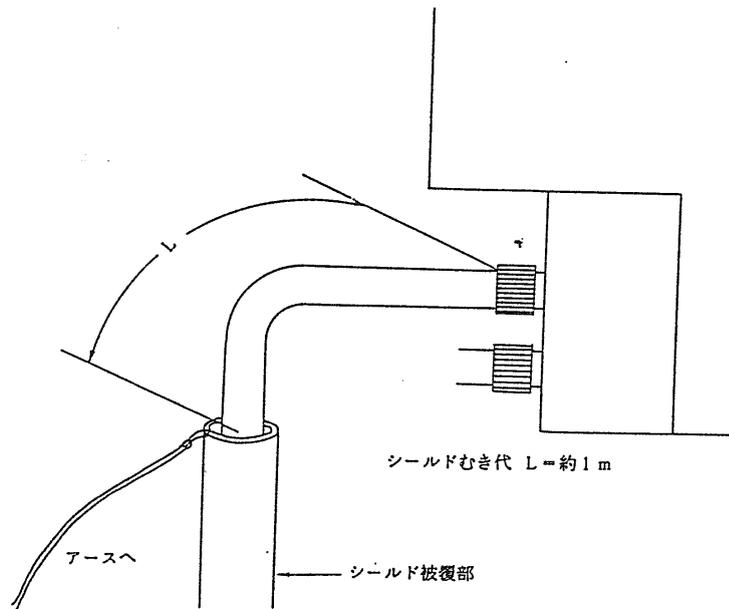
## 2. 同軸ケーブル

同軸ケーブルのシールドは、下図に示すようにRxD (受信) 側にて片端接地としてください。



上図は、基本ベース (BSU-09H) にLINK-Hを2台、REM-MAHを2台実装したときのシールド付同軸ケーブルのシールド配線を示しました。シールド線は原則としてRxD (受信) 側のみ接地とします。

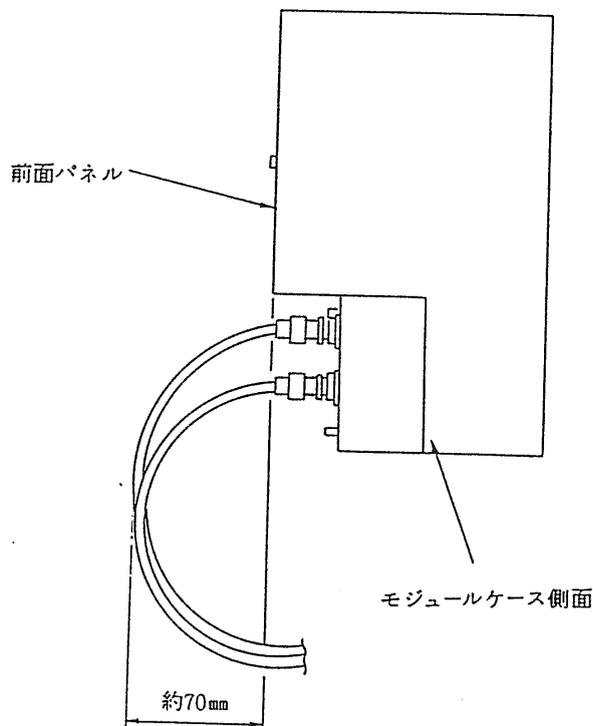
シールド部はモジュールより1m程度むいてください。但し、むいた部分は動力線その他のケーブル類から離して布線するようにしてください。



伝送ケーブルシールドむき代

• CPUモジュール組込み用制御盤設計時の注意

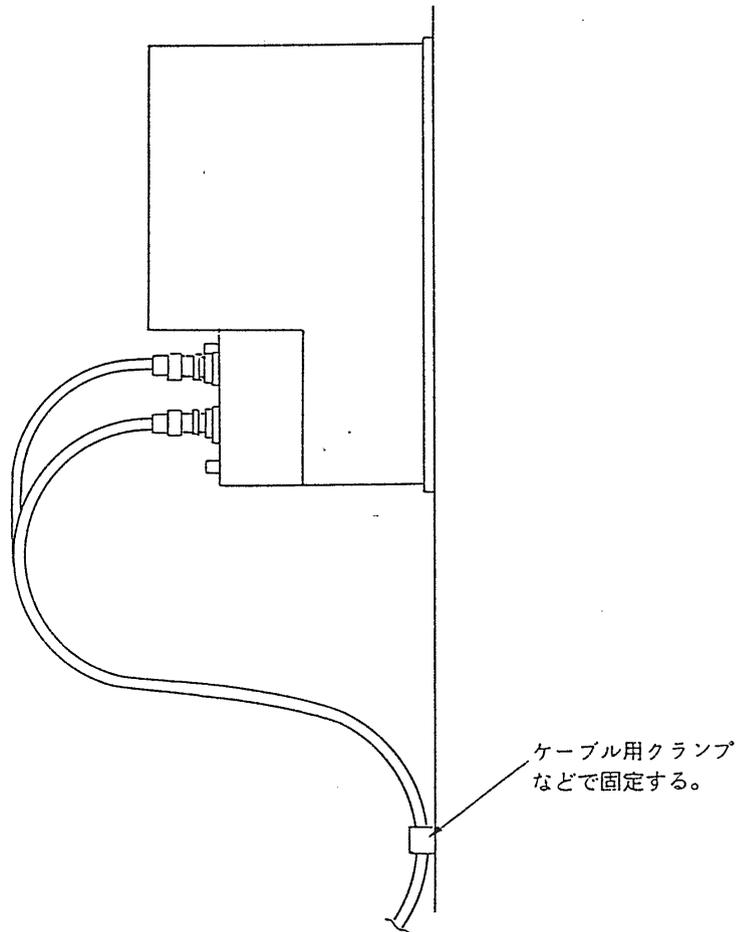
(イ) 同軸コネクタストレートタイプ



同軸ケーブル装着時ケース側面図

モジュールに同軸ケーブルを装着しますと、上図のようにモジュール全面パネルより、約70mm前方にケーブルが出ますので、制御盤を設計するときは、扉などがケーブルに当たらないよう十分注意してください。

- (1) ケーブル接続した際に盤の扉などに、当たらないように注意してください。
- (2) ケーブル接続時、下記例の様にケーブルの重みが直にコネクタにかからないように注意してください。

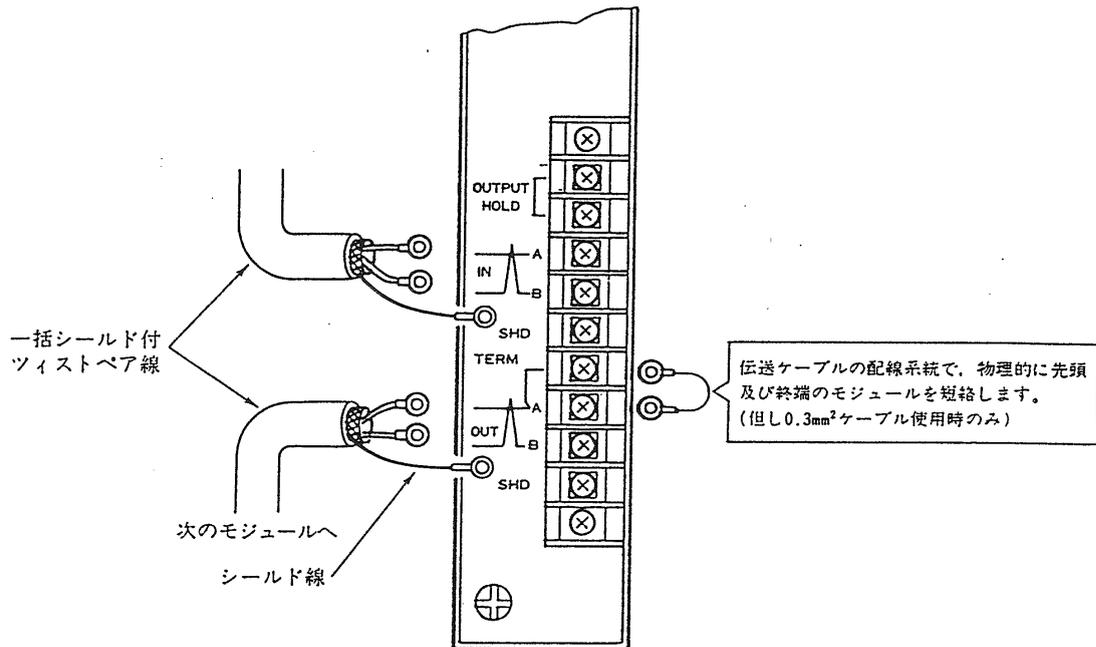


### 3. ツイストペアケーブル（リモートI/Oミニ用）

ツイストペアケーブルのシールド線は、ケーブルの両端を各モジュールのSHD端子に接続してください。

#### • 外部ケーブル（一括シールド付ツイストペア線）の接続

##### (1) 外部接続端子台

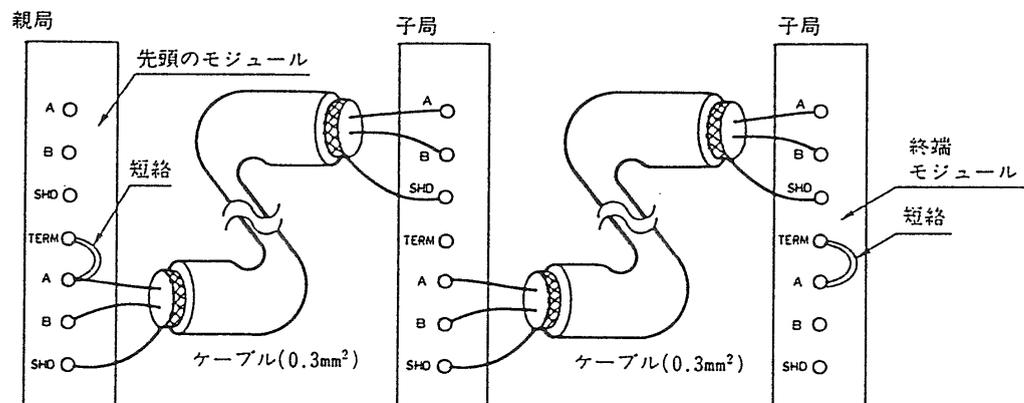


##### (2) 終端抵抗の接続

###### ① 総延長が150m以下の場合の配線—内部終端抵抗（100Ω）使用

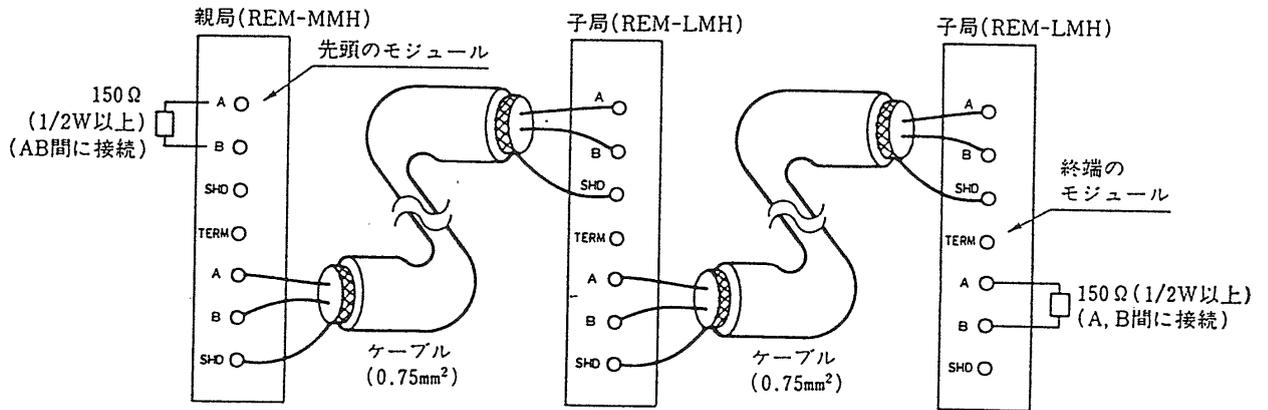
ケーブルが0.3mm<sup>2</sup>の時は先頭及び終端のモジュールのTERMとAを短絡してください。

ケーブルが0.75mm<sup>2</sup>の場合は、次頁②と同一としてください。



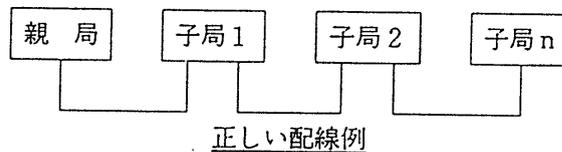
② 総延長が300m以下の場合の配線—外部終端抵抗 (150Ω使用)

ケーブルが0.75mm<sup>2</sup>の時は、先頭及び終端のモジュールのAとB間に150Ω (1/2w以上,許容差5%以下)の抵抗をご用意して接続してください (TERM端子は未接続)。

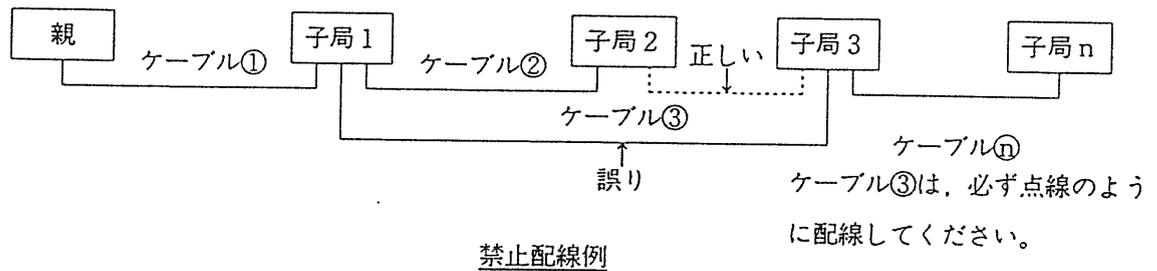


(3) 各局の配線順序

① 伝送ケーブルは、物理的に必ず下記のように順番に配線するようにしてください。



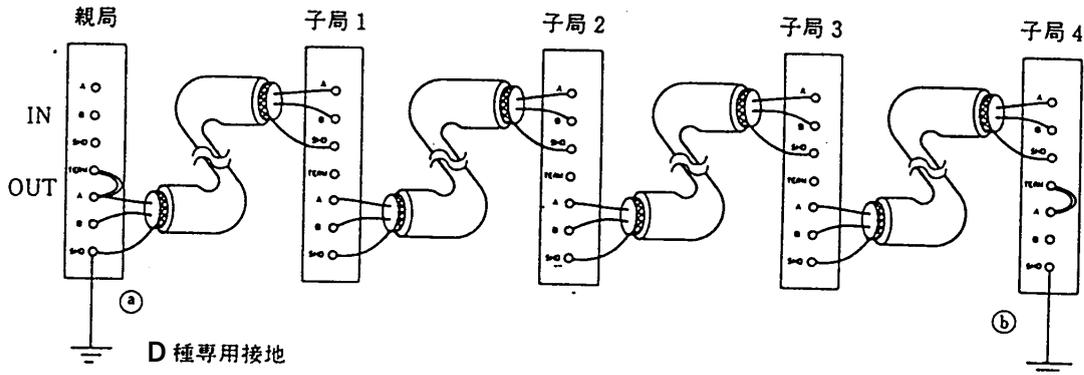
② 特定の局から、多数の局へ配線する事は止めてください。



• 伝送ケーブルのシールド線の接地

(1) 接地方法の原則

親局が1台に対し、子局が複数台のツイストペアケーブルシステムにおいて、外部接続用の伝送ケーブルのシールド線は、原則として下記のように親局端または子局端片端の接地（D種専用接地）としてください。

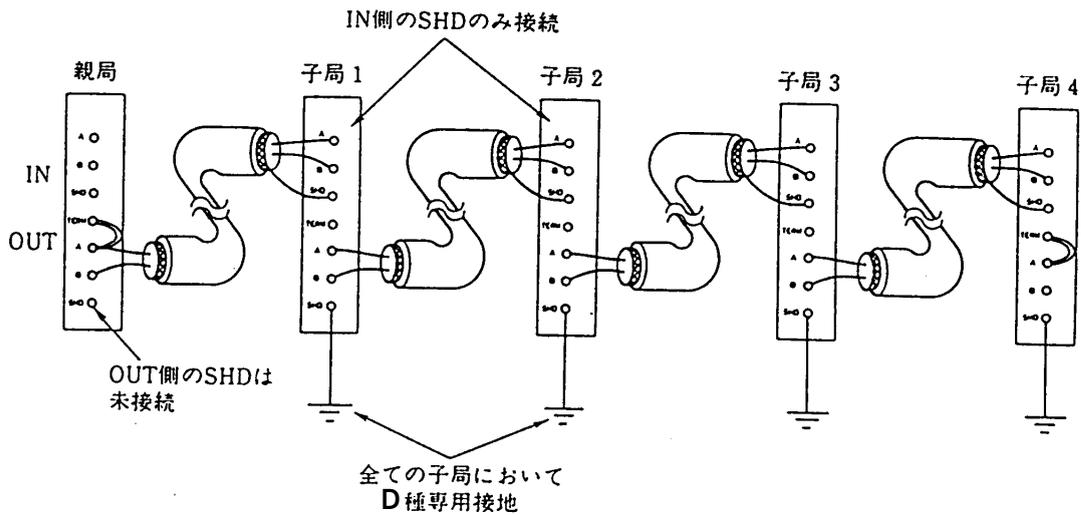


原則としてⒶまたはⒷを片端接地とする。

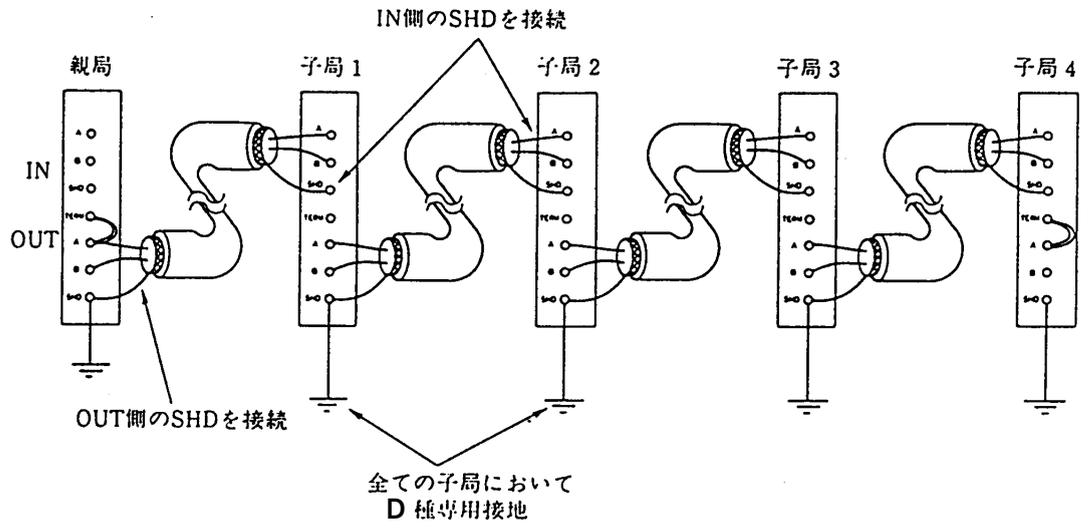
(2) その他の接地例

シールド線の接地方法は、ユーザーのご使用時のノイズ環境によっては(1)項の片端接地以外の方が、もっと効果が上がる場合があります。接地例を以下に示しますが、その他の接地方法も含め環境にあわせて処置してください。

例1：各局間ケーブルのIN側端のみ接地する例



例 2 : 各局間ケーブルの両端を接地する例



• 伝送ケーブル仕様と終端抵抗

(1) 伝送ケーブル仕様

伝送ケーブルは、下記を推奨しますが、下記と同等の仕様であれば他メーカーのケーブルでも使用可能です。ただし、マニホールド電磁弁は構造上 $0.75\text{mm}^2$ のケーブルが使用できません。ご注意ください。

伝送路	推奨ケーブル			ケーブル長		終端抵抗
	形式	メーカー	外径	局間	総延長	
	CO-SPEV-SB(A)1P- $0.3\text{mm}^2$	日立電線	約 $\phi 5.5$	150mMAX	150mMAX	モジュール内蔵 ( $100\Omega$ )
	CO-EV-SX-2X $-0.75\text{mm}^2$		約 $\phi 16$	300mMAX	300mMAX	外付け抵抗が必要 ( $150\Omega$ )

(2) 終端抵抗

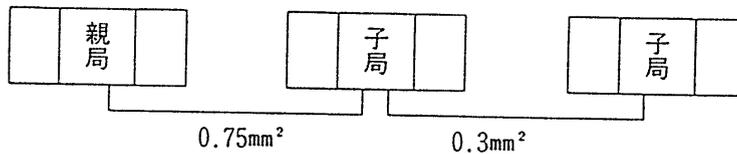
ツイストペアケーブルシステムでは、ケーブル総延長が $150\text{m}$ 以内であることを前提として考えています。従ってケーブルは、上記の表より $0.3\text{mm}^2$ を使用し、終端抵抗は、内蔵抵抗の $100\Omega$ を使用するように考慮してあります。

もし、総延長が、 $150\text{m}$ 以上で、 $0.75\text{mm}^2$ のケーブルを使用する場合は、外部に $150\Omega$  ( $1/2\text{W}$ 以上、許容差 $5\%$ 以下)の抵抗をご用意いただき取付けてください。

(3) ケーブル2種類の混在使用の禁止

(1) ケーブル仕様表の、2種類のケーブルサイズ ( $0.3\text{mm}^2$ ,  $0.75\text{mm}^2$ ) を混在して使用しないようにしてください。使用する総延長によって $0.3\text{mm}^2$ または $0.75\text{mm}^2$ に統一してください。

禁止例

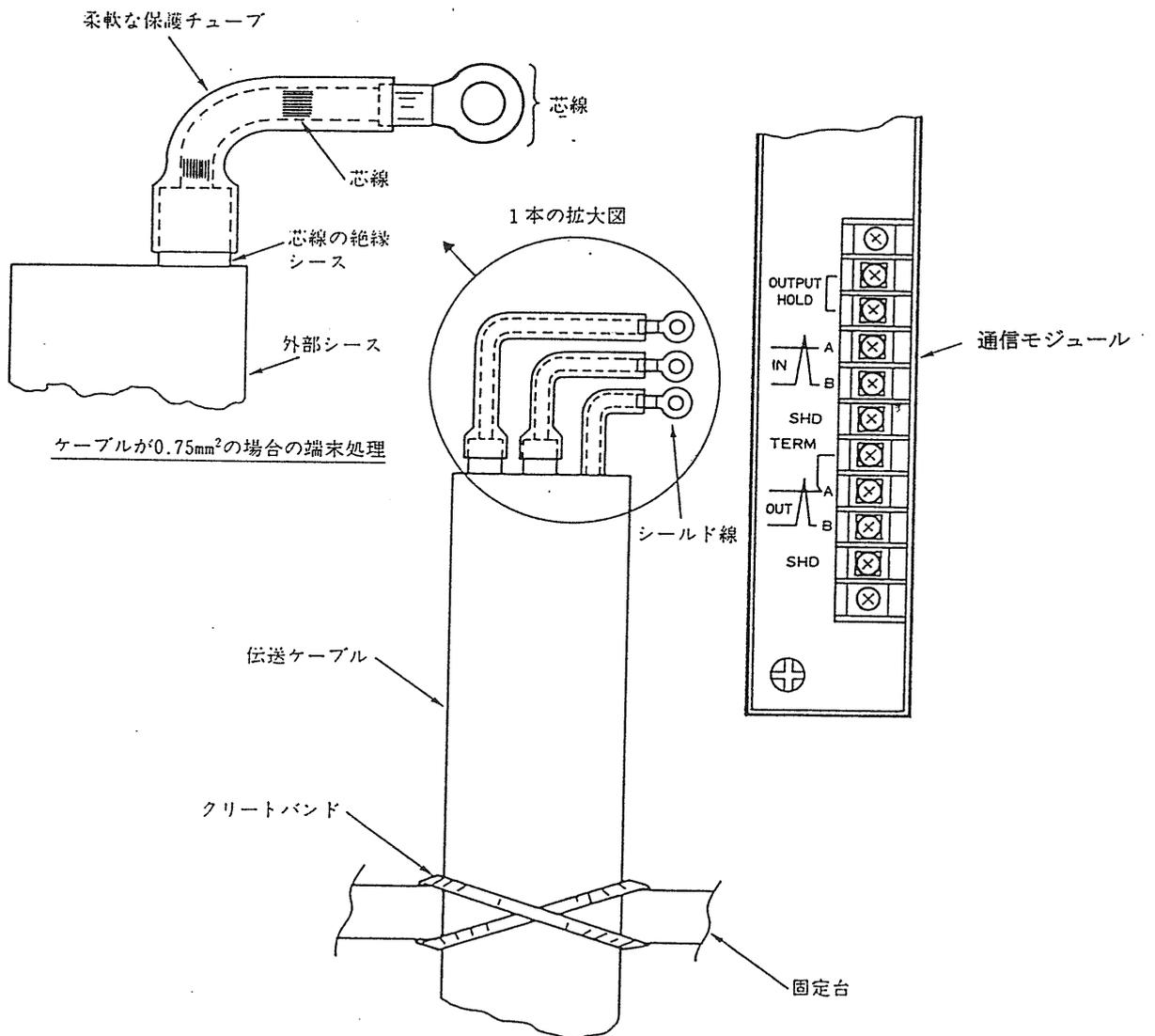


## ・伝送ケーブルの端末処理と固定

### (1) 端末処理とクリート

伝送ケーブルの芯線等の断線を防止する意味で、ケーブルに直接、引っ張りや曲げが加わらない様、ケーブルを固定台にクリートバンド等で固定してください。特に $0.75\text{mm}^2$ ケーブルの場合は芯線の絶縁シースが硬く、多少フォーミングしにくいいため、絶縁シースをカットし、柔軟な保護チューブ等で絶縁することをおすすめします。

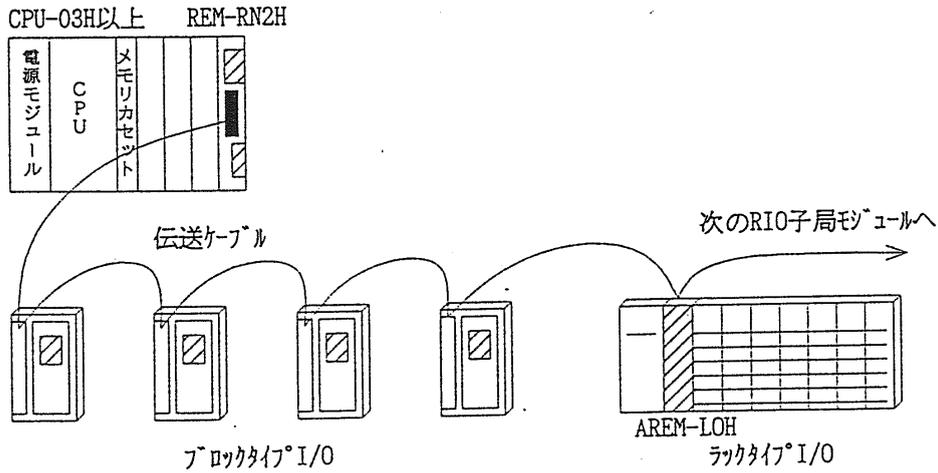
伝送ケーブルの端末処理とクリート方法は下記の例を参考にしてください。



#### 4. ツイストペアケーブル (R I/O用)

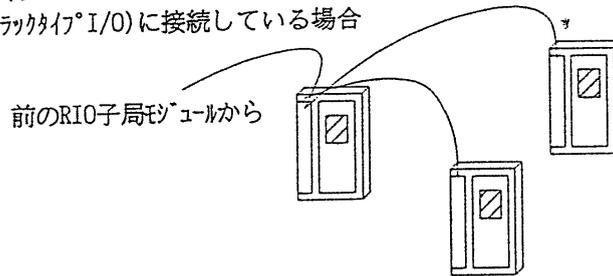
伝送ケーブルの接続は、以下のようにチェーン状に接続してください。  
分岐したりループ状になった接続はしないでください。通信エラーとなります。

正しい例



悪い例

1つのブロックタイプ I/Oモジュール(またはラックタイプ I/O)から複数の  
ブロックタイプ I/Oモジュール(またはラックタイプ I/O)に接続している場合



以下、RIO親局、ブロックタイプ I/Oユニット、ラックタイプ I/Oの各接続の  
詳細について示します。

#### 注意

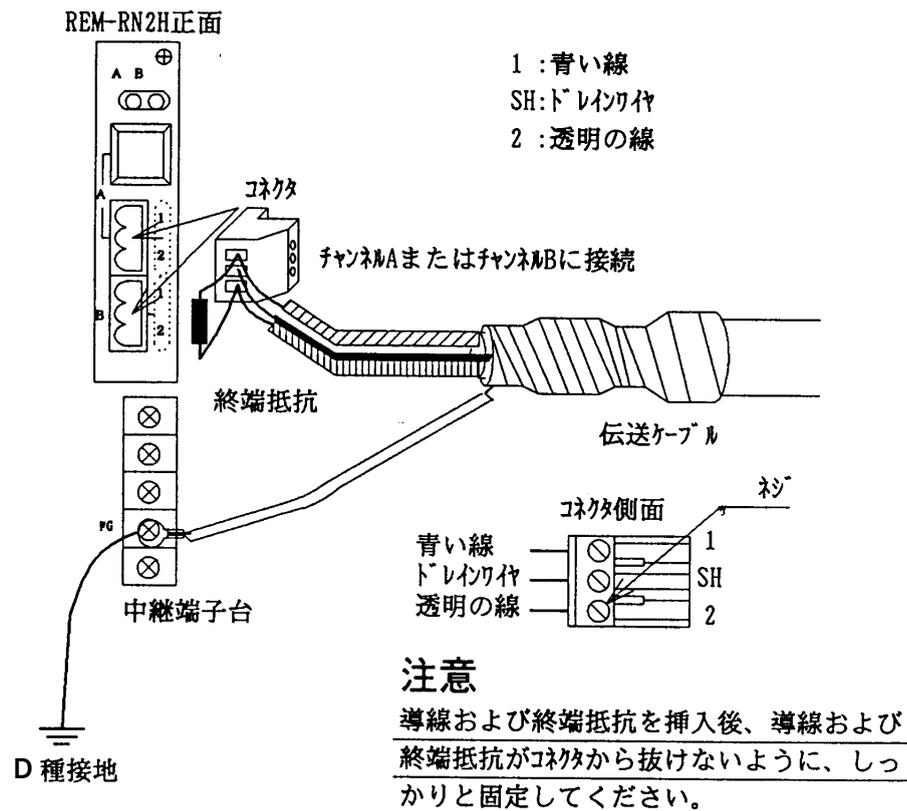
接続には極性があるので必ず次ページの接続図のとおりに接続してください。

## RIO親局側の接続

RIO親局側の接続部は以下のようになります。

コネクタ、終端抵抗は、本製品に付属のものを使用してください。

また、コネクタは図のようにチャンネルAまたはチャンネルBのいずれかにさしこみますが、どちらのチャンネルを使用するかは、ディップスイッチの設定によります。

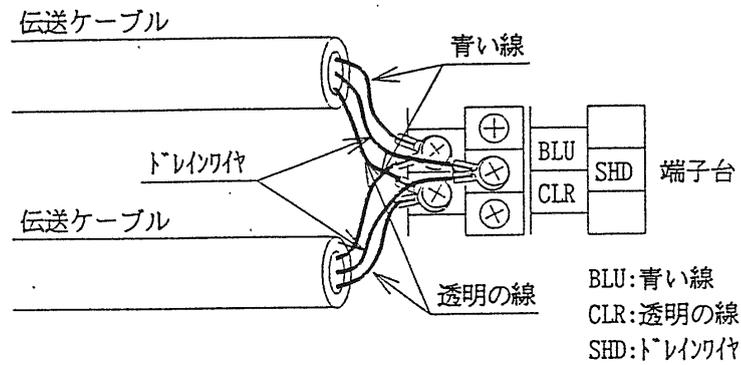


## 注意

- (1) モジュール上側がピン1（青い線を接続）となり、まん中にドレインワイヤを接続し、下側がピン2（透明の線を接続）となります。
- (2) 終端抵抗（本製品に付属のもの、または抵抗値82Ω、発熱量1W以上の仕様のもの）は必ず接続するようにしてください。接続しなかった場合は、子局接続不一致エラーになることがあります。
- (3) 終端抵抗の接続部は配線が非常に混雑します。特にドレインワイヤは、導線が剥き出しており、終端抵抗の足の部分と接触する可能性があります。導線の部分をチューブまたはテープなどで保護し、接触しないように十分に注意して接続してください。接触した場合は異常動作の原因となります。

### ブロックタイプI/Oユニット側の接続

ブロックタイプI/Oユニットの場合、以下のように接続します。

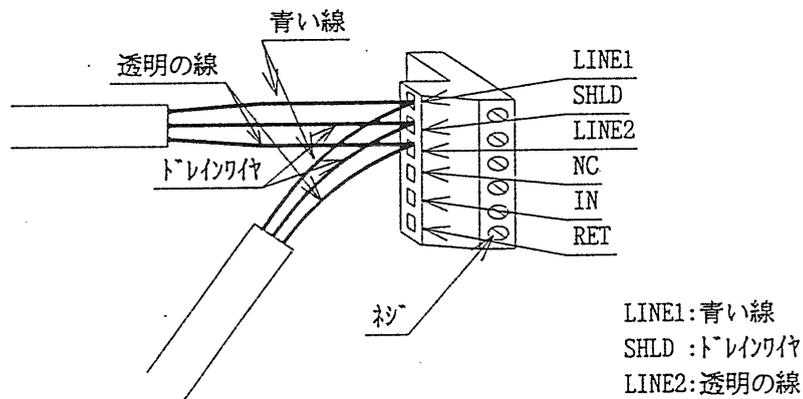


### 注意

ブロックタイプI/Oユニットの接続部も配線が非常に混雑しますので、他の導線と接触しないように注意してください。接触した場合は異常動作の原因となります。

### ラックタイプI/O側の接続

ラックタイプI/Oの場合、以下のように接続します。



### 注意

(1) ラックタイプI/Oの接続部も配線が非常に混雑しますので、他の導線と接触しないように注意してください。接触した場合は異常動作の原因となります。

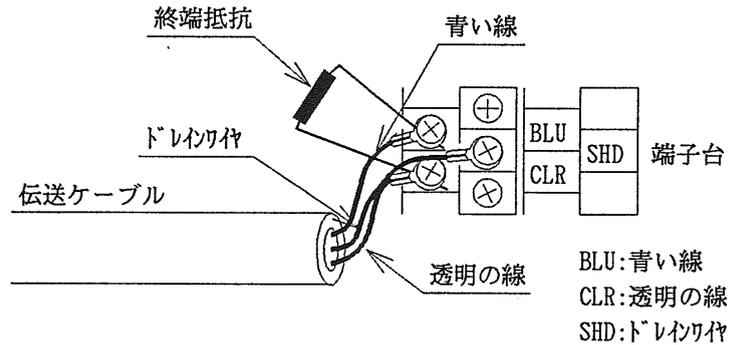
(2) 導線を挿入した後、導線が抜けないようにしっかりとネジを締め、固定してください。

### 終端抵抗の接続

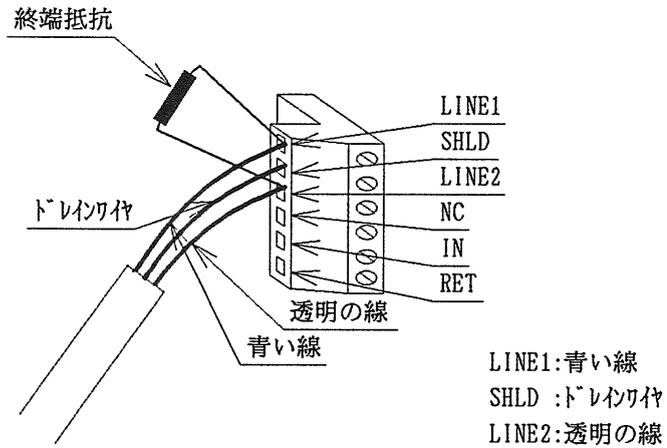
伝送ケーブルを接続する際、接続の最後のR I O子局にもR I O親局と同様に本製品に付属の終端抵抗を接続しなければなりません。

紛失した場合は、抵抗値  $82\ \Omega$ 、定格電力  $1\ \text{W}$  以上の抵抗を接続してください。

#### (1) 最後にブロックタイプ I/Oユニットを接続した場合



#### (2) 最後にラックタイプ I/O を接続した場合



### 注意

(1) 終端抵抗を接続しなかった場合や抵抗値の異なる抵抗を使用した場合は、子局接続不一致エラーとなり、通信動作をしないことがあります。

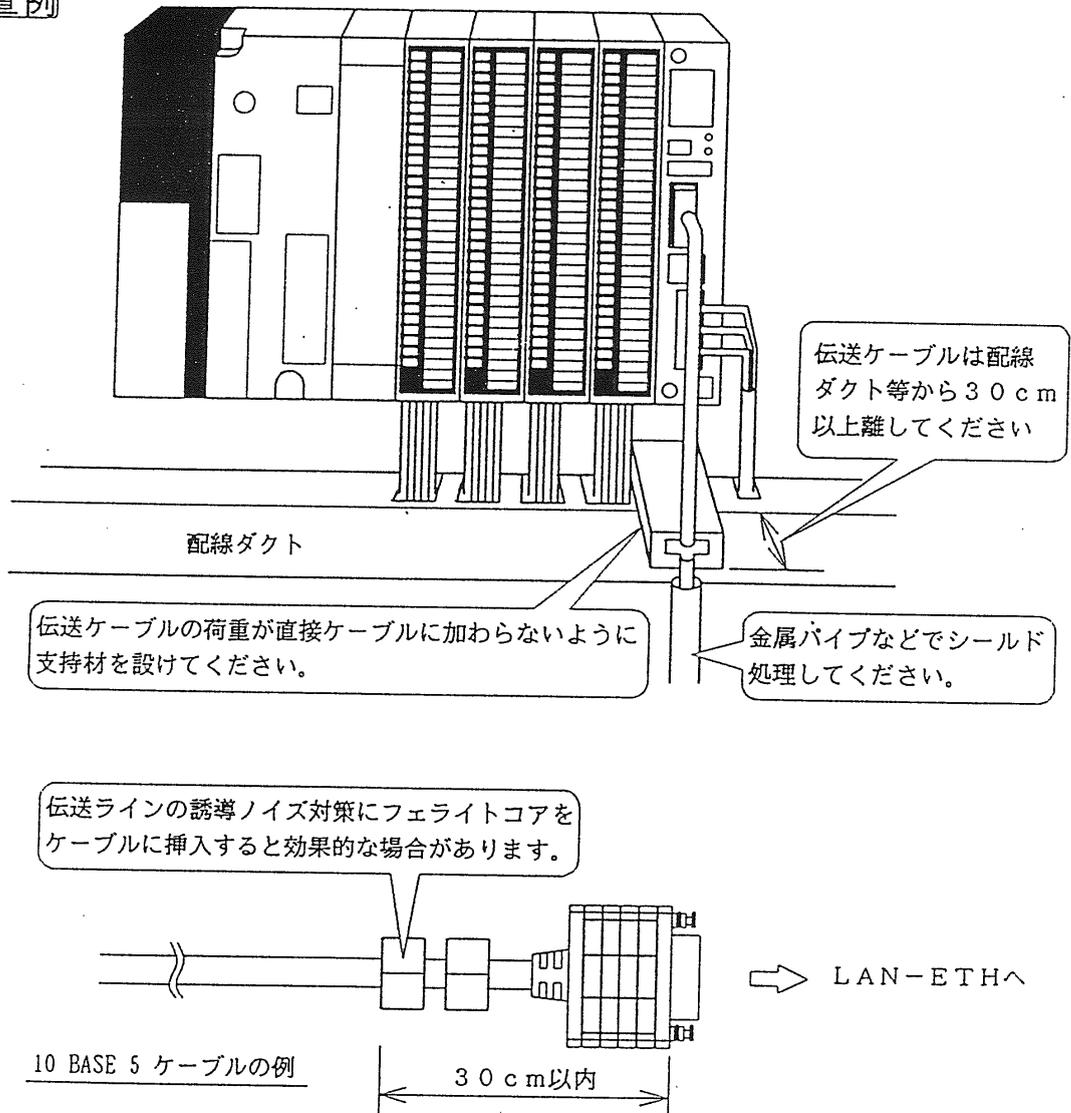
(2) 終端抵抗の接続部は配線が非常に混雑します。特にドレインワイヤは、導線が剥き出しており、終端抵抗の足の部分と接触する可能性があります。導線の部分をチュウブまたはテープなどで保護し、接触しないように十分に注意して接続してください。接触した場合は異常動作の原因となります。

## 5. イーサネットモジュール用ケーブル

LAN-ETHが接続できるIEEE802.3準拠、CSMA/CDのネットワークの10BASE5、10BASETは、10Mビット/sの微弱な信号の高速伝送路です。特に以下のことに注意して伝送ケーブルを敷設してください。

- (1) 伝送ケーブルは、絶対に動力線やI/Oの配線ダクトと同じダクトには入れないでください。
- (2) 伝送ケーブルは他の配線ダクトより30cm程離して敷設してください。また、なるべく他の配線ダクトなどと平行にならないよう敷設してください。
- (3) 必要に応じて金属パイプなどにいれてシールド処理してください。
- (4) 伝送路に対する誘導ノイズへの対策として、ケーブルにフェライトコアを入れると改善される場合があります。

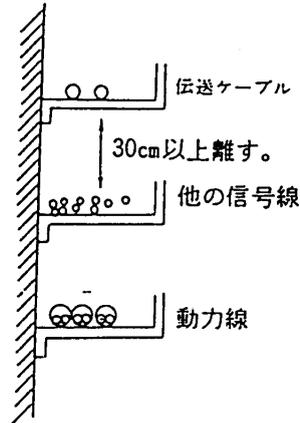
### 設置例



## 6. ケーブル布線上の注意事項

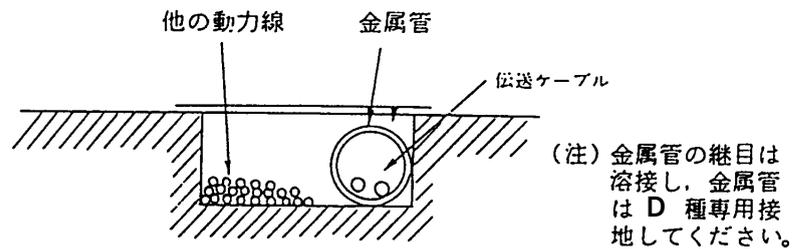
上記1～5にて述べた伝送用のケーブルの布線は、外来ノイズの影響を極力避け、信頼性の高いものとするために下記の注意を守って下さい。

- (1) 伝送用のケーブルは、他の動力線、信号線とは別ルートにて布線してください。



コンジットやダクトによる配線分離

- (2) (1)の様に別ルートの配線ができない場合は、下記の様に金属管を使って配線してください。



金属管による配線分離

## 7. 光ケーブル

### ・光ケーブル取扱上の注意事項

光ファイバケーブルは、従来の電気ケーブルと異なり取扱いを誤ると、ファイバを断線させることがありますので以下の点について注意してください。

(1) ケーブルを極端に曲げないこと

極端な曲げを取ると光損失が大きくなったり、折損したりしますので規格の曲げ半径以上の半径にて布設又は布設後の固定をするようにしてください。

(2) ケーブルを圧縮しないこと

ケーブル外被に損傷を与え、更にはファイバ心線の断線を生じますので注意してください。特にドアや装置のコーナーでは十分注意してください。

(3) ケーブルをねじらないこと

光損失、ファイバ断線につながりますので1回/m以上のねじりの出る布設はしないでください。

(4) 光コネクタ部を持って延線しないこと

ファイバ断線の防止上、コネクタ部を持っての延線は避けてください。

(5) 光ケーブルを極端に強く引張らないこと

ケーブル仕様（タイプ）の違いによって許容張力が異なりますので、布設前に確認し許容張力値以下で延線してください。

(6) 光ケーブルを踏み付けないこと

光ケーブルの上に物を載せたり、踏み付けたりとしますと断線や光損失の原因になりますので十分に注意してください。

布設要領等の詳細については、日本オプネクスト株式会社 発行の

● 光ファイバケーブル取扱説明書

● 光ファイバケーブル布設要領

を参照してください。



光ファイバケーブルの適用区分の目安

適用区分		ケーブルの種類			
		A	B	C	D
屋内環境	屋内・配管	×	△1	△1	○
	ラック	○	○	○	○
	ピット	△2	△2	○	○
	ダクト	△2	△2	○	○
	フリーアクセス	△2	△2	○	○
屋外環境	地下管路	×	×	△1	○
	架空	×	×	×	△4
	ラック	×	×	○	○
	トラフ	×	×	△2	△3
	直埋	×	×	×	×
	水没環境	×	×	×	×

○：適用化

△：条件付可

×：適用不可

△1：光専用ルートとした時可

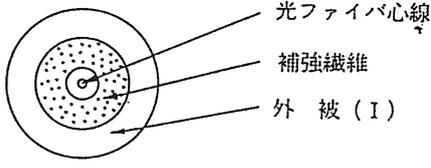
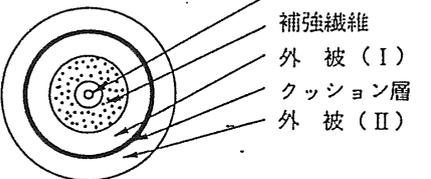
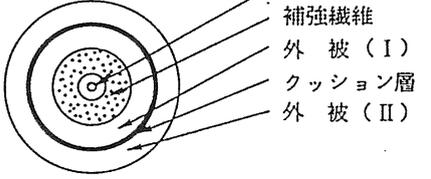
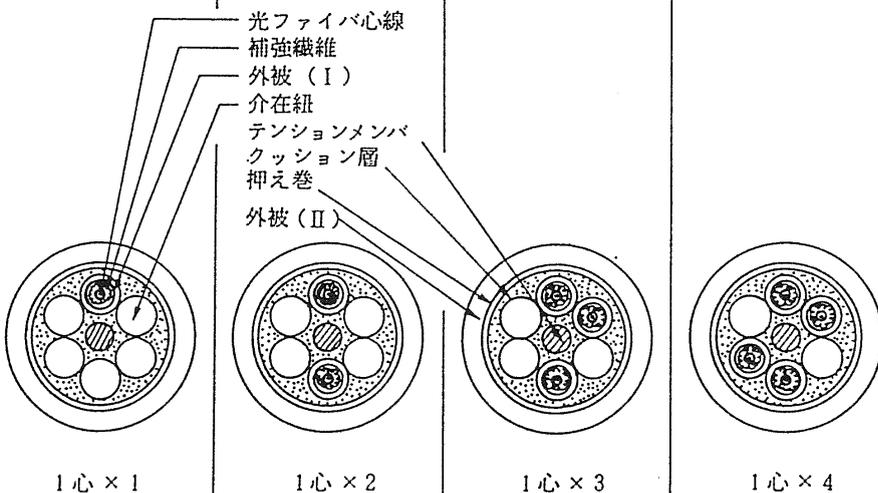
△2：曲がり部や接触（側圧）部を特に保護した場合可

△3：水没しない場合可

△4：支持線を別に張り、それにケーブルを沿わせて固定する場合可

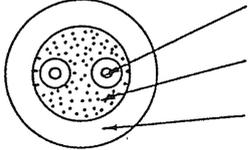
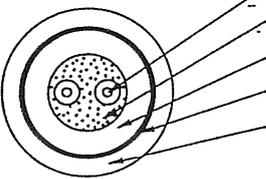
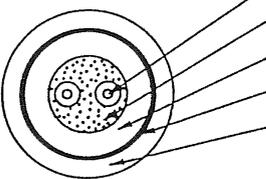
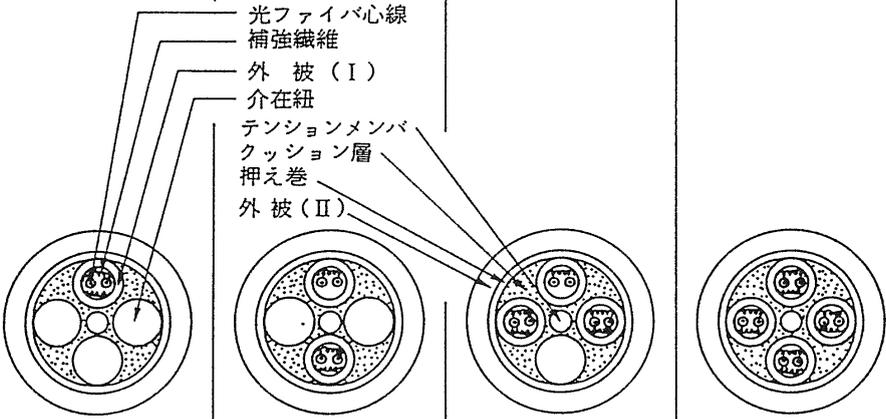
• C A7103 1心光コネクタ用多成分ガラスファイバケーブル仕様書

ケーブルの種類		屋 内 用		屋 外 用		単位
		A	B	C	D	
型 名		AL	BL	CL	DL	
伝 送 損 失		12以下	12以下	12以下	12以下	dB/km
外 径		2.2	6	6	11	mm
心 線 数		1	1	1	1~4	本
許 容 張 力		—	10以下	10以下	160以下	kgf
	(φ2.2部)	10以下	10以下	10以下	10以下	kgf
許 容 曲 げ 半 径		—	60以上	60以上	110以上	mm
	(φ2.2部)	50以上	50以上	50以上	50以上	mm
	延線時	100以上	120以上	120以上	220以上	mm
伝 送 帯 域		5以上				MHzkm
1心ケーブル仕様	光ファイバ心線	材 質	多成分ガラスファイバ (ステップインデックス型)			
		コ ア 径	200			μm
		クラッド径	220			μm
		一次被覆	UV硬化型樹脂 (外径: 250 μm)			
		二次被覆	UV硬化型樹脂 (外径: 0.5mm)			
	補 強 織 維	ポリアミラド繊維を縦添える				
	外 皮 (I)	PVC 色; オレンジ				
テンションメンバ		—	—	—	鋼 線	
介 在 紐		—	—	—	PE紐	
ク ッ シ ョ ン 層		—	プラスチック紐	プラスチック紐		
外 皮 (II)		—	PVC オレンジ	PE 黒色		
概 算 重 量		5	30	30	110	kg/km
周 囲 温 度		-10~+70		-20~+70		℃
		0℃以下では屈曲, 捻回, しごき等の外力なきこと。				
許 容 側 圧		10	10	10	15	kg/cm
断 面 構 造		図 1	図 2	図 3	図 4	

ケーブルの種類	断面構造			
A 図 1	 <p>光ファイバ心線 補強繊維 外被 (I)</p>			
B 図 2	 <p>光ファイバ心線 補強繊維 外被 (I) クッション層 外被 (II)</p>			
C 図 3	 <p>光ファイバ心線 補強繊維 外被 (I) クッション層 外被 (II)</p>			
D 図 4	 <p>光ファイバ心線 補強繊維 外被 (I) 介在紐 テンションメンバ クッション層 押え巻 外被 (II)</p> <p>1心×1      1心×2      1心×3      1心×4</p>			

• C A7003 2心光コネクタ用多成分ガラスファイバケーブル仕様書

ケーブルの種類		屋 内 用		屋 外 用		単位
		A	B	C	D	
型 名		AL	BL	CL	DL	
伝 送 損 失		12以下	12以下	12以下	12以下	dB/km
外 径 (max φ)		2.8	6	6	11	mm
心 線 数		2	2	2	2×(1~4本)	本
許 容 張 力		—	15以下	15以下	80以下	kgf
	(φ2.8部)	15以下	15以下	15以下	15以下	kgf
許 容 曲 げ 半 径		—	60以上	60以上	110以上	mm
	(φ2.8部)	50以上	50以上	50以上	50以上	mm
	延線時	90	170	170	280	mm
伝 送 帯 域		5以上				MHzkm
2心ケーブル仕様	光ファイバ心線	材 質	多成分ガラス (ステップインデックス型)			
		コ ア 径	200			μm
		クラッド径	220			μm
		一次被覆	UV硬化型樹脂 (外径: 250 μm)			
		二次被覆	UV硬化型樹脂 (外径: 0.5mm)			
	補 強 繊 維	ポリアラミド繊維を縦添える				
	外 皮 (I)	PVC 色; オレンジ				
テンションメンバ		—	—	—	鋼 線	
介 在 紐		—	—	—	PE紐	
ク ッ シ ョ ン 層		—	プラスチック紐	プラスチック紐		
外 皮 (II)			PVC オレンジ	PE 黒色		
概 算 重 量		7	30	30	100	kg/km
周 囲 温 度		-10~+70		-10~+70		℃
		0℃以下では屈曲, 捻回, しごき等の外力なきこと。				
許 容 側 圧		10	10	10	15	kg/cm
断 面 構 造		図 1	図 2	図 3	図 4	

ケーブルの種類	断面構造		
A 図 1	 <p>             光ファイバ心線              補強繊維              外被 (I)           </p>		
B 図 2	 <p>             光ファイバ心線              補強繊維              外被 (I)              クッション層              外被 (II)           </p>		
C 図 3	 <p>             光ファイバ心線              補強繊維              外被 (I)              クッション層              外被 (II)           </p>		
D 図 4	 <p>             光ファイバ心線              補強繊維              外被 (I)              介在紐              テンションメンバ              クッション層              押え巻              外被 (II)           </p> <p>             2心×1      2心×2      2心×3      2心×4           </p>		