

T O S L I N E - S 2 0

据付・配線

取扱説明書

9 6 年 8 月

株式会社 **東芝**

目 次

1 .	はじめに	2
2 .	概要	3
3 .	伝送路システム	4
4 .	同軸ケーブルシステム	5
4 . 1	伝送路仕様	5
4 . 2	用品	6
4 . 3	ケーブルのコネクタ付け	10
4 . 3 . 1	クランプタイプのコネクタ付け (B N C - P - 5 の場合)	10
4 . 3 . 2	圧着タイプのコネクタ付け (B N C - G P - 5 C の場合)	12
4 . 4	盤外敷設要領	13
4 . 4 . 1	敷設環境と適用工事	13
4 . 4 . 2	他の配線との分離	14
4 . 4 . 3	敷設ルート	15
4 . 5	盤内敷設要領	16
4 . 6	接地と終端	16
5 .	光ケーブルシステム	17
5 . 1	伝送路仕様	17
5 . 2	用品	17
5 . 3	光ファイバ、光コネクタ取扱い上の注意	23
5 . 4	端局の処理	24
6 .	同軸・光混合システム	25
7 .	ケーブル敷設後の動作確認	25
付録 1	光コネクタの清掃要領	26
付録 2	光送受信モジュールの特性	31
付録 3	光ファイバケーブルの敷設設計要領	34
付録 4	システム加入回数(システム再構成回数)確認要領	38

1 . はじめに

この説明書はデータ伝送装置 T O S L I N E - S 2 0 の据え付け・配線について説明します。尚、本書は据付・配線に関する共通事項について述べています。このため、各種接続ステーションの説明書も併せて御参照下さい。

T O S L I N E - S 2 0 の説明書は次の構成をとっています。
目的に応じて御参照下さい。

・ 概要 6 E 3 B 0 5 3 1

T O S L I N E - S 2 0 の概要と仕様について述べています。
本装置を導入する場合、T O S L I N E - S 2 0 システム全体の概略を把握・理解するためにお読み下さい。

・ 機能 6 E 3 B 0 5 3 2

システム設計を行う場合、T O S L I N E - S 2 0 の機能を理解し、
T O S L I N E - S 2 0 に接続する機器のソフトウェア設計をするうえで
伝送機能とソフトウェアの取扱いを理解するためにお読み下さい。

・ 据え付け・配線（本書） 6 E 3 B 0 5 3 3

工事担当者が T O S L I N E - S 2 0 の据え付け・配線を行うための要領を述べています。

・ 保守・点検 6 E 3 B 0 5 3 4

運用者が保守・点検を行うための点検方法及び障害発生時のトラブルシューティング方法について述べています。

・ S 2 0 ロード 6 E 3 B 0 5 3 5

S 2 0 ロードを使用してシステムの保守監視、及びステーションの情報設定を行う方法について述べています。

以下の取扱い説明書はステーション種別毎の説明書です。
システム設計者、装置設計者及び保守担当者が T O S L I N E - S 2 0 を
組み込んで使用するうえで装置側の設計を行うためにお読み下さい。
なお、装置側の設計を行うためには装置本体の説明書も併せてお読み下さい。

・ S I F（シリアルインタフェース）ステーション 6 E 3 B 0 5 4 1

・ T 3 ステーション 6 E 3 B 0 5 4 2

2 . 概 要

ステーションと機器との接続方法には次の種類があります。

- (1) ステーションが独立しているもの・・・S I Fステーション等
- (2) ステーションがモジュールとして機器に実装されるもの
・・・T 3ステーション等
- (3) ステーションが機器の一部回路として組み込まれるもの

ステーションは各種別で異なっていますので据付方法の詳細については各種ステーションの取扱説明書を御参照下さい。
また、使用環境条件は(1)の独立タイプは次の通りです。(2)及び(3)は接続機器の使用環境条件に準拠します。

項 目	仕 様	備 考
絶縁耐圧	A C 1 5 0 0 V 1 分 間	電源端子とF G 間
使用周囲温度	0 ～ 5 5	
保存周囲温度	－ 2 0 ～ 7 5	
使用周囲湿度	2 0 ～ 9 0 %	結露の無いこと
雰囲気	腐食性ガスの無いこと	
塵埃	1 0 m g / m ³ 以下	
接地	第 3 種 接 地	
振 動	J I S C 0 9 1 1 に 準 拠 ・ 無 通 電 / 振 動 数 16.7Hz / 複 振 幅 3 m m / 1.5G ・ 通 電 / 振 動 数 16.7Hz / 複 振 幅 3m m / 0.5G	

3 . 伝 送 路 シ ス テ ム

T O S L I N E - S 2 0 ケーブルシステムには同軸ケーブルシステムと光ファイバケーブルシステムの2つがあり、両者を混在して使用することもできます。
 (注) 伝送ステーションにはケーブルシステムに対応して次の3種類があります。

- ・ 同軸ケーブル用ステーション
- ・ 光ファイバケーブル用ステーション
- ・ 同軸ケーブル / 光ファイバケーブル用ステーション

基本的には建屋内は同軸ケーブルシステムを使用し、建屋間を結ぶ屋外は光ファイバケーブルシステムを使用します。また電磁誘導ノイズが大きいところは光ファイバケーブルシステムを使用することを推奨します。

以下に接続例を示します。

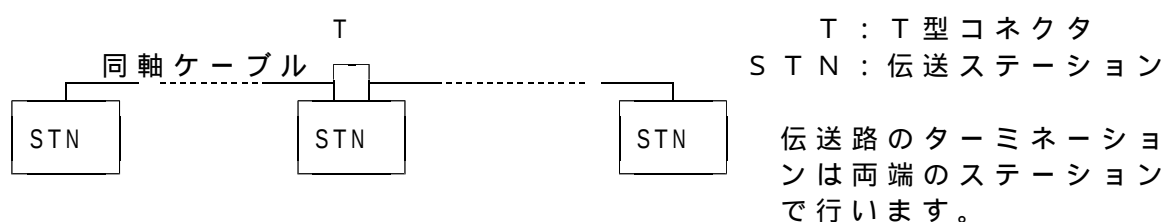


図 3 . 1 同 軸 ケー ブ ル シ ス テ ム

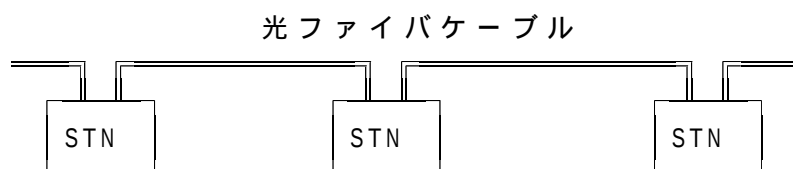


図 3 . 2 光 ファイ バ ケー ブ ル シ ス テ ム

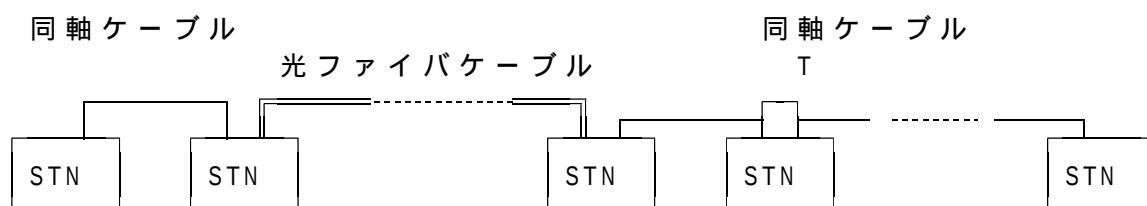


図 3 . 3 同 軸 ケー ブ ル / 光 ファイ バ ケー ブ ル 混 在 シ ス テ ム

4 . 同 軸 ケ ー ブ ル シ ス テ ム

4 . 1 伝 送 路 仕 様

同 軸 ケ ー ブ ル シ ス テ ム の 伝 送 路 仕 様 を 以 下 に 示 し ま す 。

項 目	仕 様
伝 送 路 構 成	バ ス 型
伝 送 ス テ ー シ ョ ン 数	最 大 6 4 台
伝 送 距 離	最 大 1 k m
使 用 ケ ー ブ ル	同 軸 ケ ー ブ ル 5 C 2 V ケ ー ブ ル と ス テ ー シ ョ ン の 接 続 は T 型 カ プ ラ を 使 用 す る
ケ ー ブ ル 終 端	終 端 抵 抗 7 5 Ω ケ ー ブ ル 両 端 の ス テ ー シ ョ ン で 行 う

表 4 . 1 同 軸 ケ ー ブ ル 伝 送 路 仕 様 一 覧

4 . 2 用品

同軸ケーブルシステムで使用する用品の接続形態及び仕様について以下に示します。

(1) 接続形態

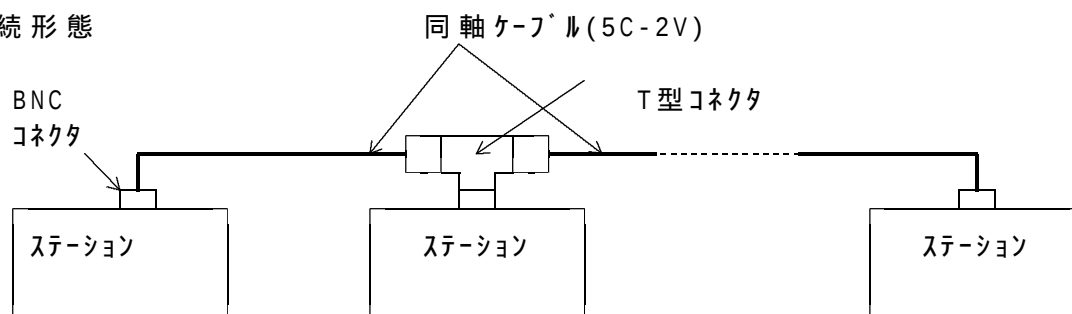


図 4 . 1 接続形態

名 称	形 式 ・ 定 格	用 途
同 軸 ケーブル	5 C - 2 V	幹 線 ケーブル
T 型 コネクタ	B N C - T A - J P J 相 当	同 軸 ケーブル 分 岐 用 コネクタ
B N C コネクタ	B N C - P - 5 (ク ラ ン プ タ イ プ) ま た は B N C - G P - 5 C (圧 着 タ イ プ) 相 当	同 軸 ケーブル 側 コネクタ
圧 着 工 具	T T - 2 3 7	B N C - G P - 5 C 用 圧 着 工 具
同 軸 ケーブル 用 ス ト リ ッ パ	C S T 及 び ブ レード カ セ ャ ッ ト	同 軸 ケーブル シース 及 び 絶 縁 体 除 去 用

表 4 . 2 使用用品の一覧

(2) 同 軸 ケーブル

A 型 式 : 5 C 2 V (規 格 J I S - C 3 5 0 1)

B 用 途 : 伝 送 ス テーションを結ぶ幹線ケーブル

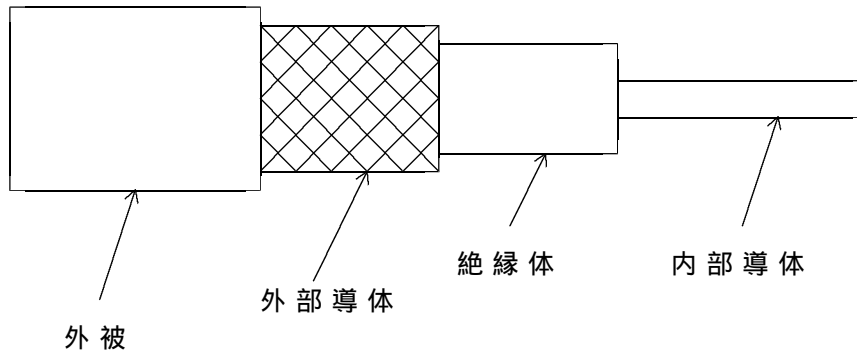


図 4 . 2 同 軸 ケーブルの構造

(3) T 型コネクタ

A メーカー : 第一電子工業 (株)

B 形 式 : B N C - T A - J P J 相 当

C 用 途 : 伝 送 ス テーションの同軸ケーブルレセプタクルに接続して両側に同軸ケーブルを接続するコネクタ

D 形 状 ・ 寸 法

a : 32.5mm

b : 14.6mm

d : 28.6mm

図 4 . 3 T 型コネクタの形状・寸法

(4) クランプタイプ B N C コネクタ (ケーブル側)

A メーカー : 第一電子工業 (株)

B 形式 : B N C - P - 5 (クランプ型) 相当

C 用途 : 同軸ケーブルの両端に付け伝送ステーションの同軸ケーブルレセプタクルまたは T 型コネクタに接続コネクタ

D 形状・寸法 :

a : 37.0mm

b : 17.5mm

c : 7.5mm

図 4 . 4 B N C コネクタ (クランプタイプ) の形状・寸法

(5) 圧着タイプ B N C コネクタ (ケーブル側)

A メーカー : 東光電子 (株) (取扱店 (株) チューガイ)

B 形式 : B N C - G P - 5 C (圧着タイプ) 相当

C 用途 : クランプタイプ B N C コネクタと同じ。

D 形状・寸法 :

a : 27.5mm

図 4 . 5 B N C コネクタ (圧着タイプ) の形状・寸法

(6) 圧着工具

A メーカー：東光電子（株）（取扱店（株）チューガイ）

B 形式：T T - 2 3 7

C 用途：B N C - G P - 5 C（圧着タイプ）圧着用

D 形状：

図 4 . 6 圧着工具外形

(7) 同軸ケーブルストリッパ

A メーカー：日本ワイドミューラー（株）

B 形式：C S T 及びブレーソカセット

C 用途：同軸ケーブルシース及び絶縁体除去

D 形状：

図 4 . 7 ストリッパ外形

4 . 3 ケーブルのコネクタ付け

以下に伝送ケーブルにＢＮＣコネクタを取り付ける手順について説明します。

尚、ケーブルのコネクタ付けの良否は伝送システムに大きな影響を与えます。品質の向上及び安全のためにも、施工はケーブルメーカーの担当作業員もしくは教育を受けた専門作業員が行うようにして下さい。

コネクタにはクランプタイプと圧着タイプがあります。以下に各々の端末処理方法を示します。

4 . 3 . 1 クランプタイプのコネクタ付け（ＢＮＣ - P - 5 の場合）

（１）外部シースの除去

図示寸法で外部シースを除去します。この時編組に傷をつけたり、変形させないように注意して下さい。

A : 10 mm

図 4 . 8 外部シースの除去

（２）ナット、ワッシャ、ガスケット及びクランプの挿入

図 4 . 9 に示すようにナット、ワッシャ、ガスケット及びクランプの順で外部シースに挿入して下さい。クランプは編組上に通し、外部シースの切断部分につきあて、編組を丁寧にほぐして下さい。

図 4 . 9 ナット、ワッシャ、ガスケット及びクランプの挿入

（３）絶縁体と中心導体の切断

クランプのテーパ部分に、ほぐした編組を均等になでつけ、テーパ部分と同寸法に切断し、絶縁体と中心導体を図 4 . 1 0 に示す寸法で切断して下さい。この時、中心導体に傷を付けないように注意して下さい。

A : 7 mm

B : 5 mm

図 4 . 1 0 絶縁体と中心導体の切断

(4) 中心コンタクトのハンダ付け

中心コンタクトをケーブルの中心導体にハンダ付けします。

この時、次の点に注意して下さい。

- ・ハンダが盛り上がらないようにする。
- ・中心コンタクトとケーブル絶縁体の間に隙間ができたり、くいこんだりしないこと。
- ・絶縁体を変形させないようにハンダ付けは速やかに行うこと

図 4 . 1 1 中心コンタクトのハンダ付け

(5) ナットの締め付け

ハンダ付けしたコンタクトサブアセンブリをボディに突き当たるまで挿入し、ナットを締め付けます。ナットはスパナ等を使用して、しっかりと締め付けます。

図 4 . 1 2 ナットの締め付け

(6) 絶縁及び導通確認試験

コネクタ内部で外部導体と中心導体が短絡していないかテストで確認して下さい。また、上記絶縁を確認した後、ケーブルの 1 端で外部導体と中心導体を短絡させ、他の 1 端で外部導体と中心導体間の導通を確認して下さい。

4 . 3 . 2 圧着タイプのコネクタ付け (B N C - G P - 5 C の場合)

(1) 外部シース及び絶縁体の除去

外部シース及び絶縁体を削除して、中心導体を出します。その後でケーブルにスリーブを通します。このシース及び絶縁体の除去を行う場合、工具として同軸ケーブル用ストリッパを使用すると便利です。

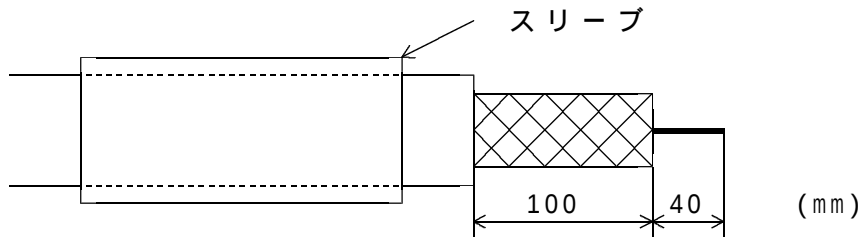


図 4 . 1 3 スリーブの装着

(2) 中心コンタクトの圧着

ケーブル中心導体にコンタクトをいれます。ハンディ型圧着工具 (T T - 2 3 7 東光電子 (株)) を使用して中心コンタクトを圧着します。

上部ダイス側刃の形状 ひし形にコンタクトのツバ (A) をあて移動フレームを固定フレーム側に押し、ラチェットがはずれるまでグリップします。

(圧着幅 2 . 2 mm)

(3) コネクタの挿入

中心コンタクト圧着した同軸ケーブルをコネクタに差し込み、コネクタ矢じり部分をケーブル絶縁体と外部導体間に差し込み、外部導体がコネクタに当たらないように開き、指の腹部分がコンタクトの先端に触れることを確認するまで差し込みます。

(4) 外部導体の圧着

スリーブを本体側に戻し、ミゾに突き当て T T - 2 3 7 を使用して圧着します。上部ダイス側刃の形状 (六角) に、本体を密着させ移動フレームを固定フレーム側に押し、ラチェットがはずれるまでグリップします。

(5) 絶縁及び導通確認試験

コネクタ内部で外部導体と中心導体が短絡していないかテストで確認して下さい。また、上記絶縁を確認した後、ケーブルの 1 端で外部導体と中心導体を短絡させ、他の 1 端で外部導体と中心導体間の導通を確認して下さい。

4 . 4 盤 外 敷 設 要 領

4 . 4 . 1 敷 設 環 境 と 適 用 工 事

ケーブルの敷設は環境に合わせ、一般的に下表に示す工事を行います。

ケーブル敷設を行う環境		工事内容
大分類	小分類	
ケーブルに損傷を与えない場所		配管によらない工事 配管工事
ケーブルに損傷を与える場所	通常、人、物の移動がある場所	配管工事
	湿気、薬品、油、熱等の影響を受ける場所	金属管工事
	ネズミ等の動物によりケーブルに損傷の受ける恐れのある場所	配管工事
	著しい機械的衝撃または重量物の圧力を受ける場所	金属管工事
電磁誘導障害の恐れがある場所		ケーブルの離隔と保護工事 金属管工事

表 4 . 3 敷 設 環 境 と 適 用 工 事

(注) 配管工事と記したところは、金属管、硬質ビニル管のどちらを用いても可とします。

(1) 配管によらない工事要領

- A ケーブル保護のためのフロアダクトを通すか、ワイヤプロテクタケーブルカバーを用います。尚、この時強電流線と混同しないようにします。
- B ケーブルに損傷を与えないように、壁隙に配線したり、電磁気誘導障害を及ぼさない装置等の床下に配線します。
- C 低圧屋内配線と平行、接近または交差する場合はケーブルの離隔基準を守って下さい。
- D 床からはなして壁等に取り付ける場合または垂直配線する場合は、ケーブルに損傷を与えないように約 3 m 間隔で固定して下さい。
- E ケーブルを曲げる場合、その曲率半径はケーブルの最小曲げ半径を越えないようにして下さい。

(2) 配管工事における注意事項

- A 同一管内に強電流線が混在しないようにします。
- B 管を湾曲させる場合は、その角度を 90°以内とします。
- C 管を湾曲させる場合は、その曲率半径は管内計径の 6 倍以上でかつ管内のケーブルの最小曲げ半径を越えないようにします。
- D 金属管は接地します。

4 . 4 . 2 他 の 配 線 と の 分 離

同軸ケーブルは、原則として電力線及び磁界・電界を発生する機器から2m離して配線します。2mの離隔距離が難しい場合は、誘導源の実際の電圧及び電流により下表を参考して離隔距離を決定して下さい。但し、伝送信号は微弱信号であるため誘導源は440V、100A以下に抑えて下さい。

誘導源 電圧、電流	最小平行線間距離 (mm)			
	100A超過	100A以下	50A以下	10A以下
440V超過	2000	2000	2000	2000
440V以下	2000	600	600	600
220V以下	2000	600	600	500
110V以下	2000	600	500	300
60V以下	2000	500	300	150

表 4 . 4 推 奨 最 小 離 隔 距 離

また、耐ノイズ性を考慮し、蓋付きの金属ケーブルダクトまたは鋼製防護管の使用を推奨します。この場合、平行配線における電力線と推奨最小離隔距離を次表に示します

ケーブルの敷設方法		蓋付きダクトまたは鋼製防護管					
延平行距離		10m 以下	25m 以下	100m 以下	200m 以下	500m 以下	501m 以上
電力 ケ ー ブ ル	125V以下10A以下	10	10	50	100	200	250
	250V以下50A以下	10	50	150	200	250	250
	400V以下100A以下	50	100	200	250	250	250
	500V以下200A以下	100	200	250	250	250	250
	上記を越えるもの	500以上					

表 4 . 5 推 奨 最 小 離 隔 距 離 (蓋 付 き 金 属 ダ ク ト 及 び 金 属 管 施 工) (単 位 m m)

< マイクロコンピュータ応用計測制御機器設置環境ガイドライン >
(日本電気計測器工業会) より

ケーブルダクトを使用する場合は、下図のように内部にセパレータ（鋼製）を置き、電力ケーブルと分離して下さい。

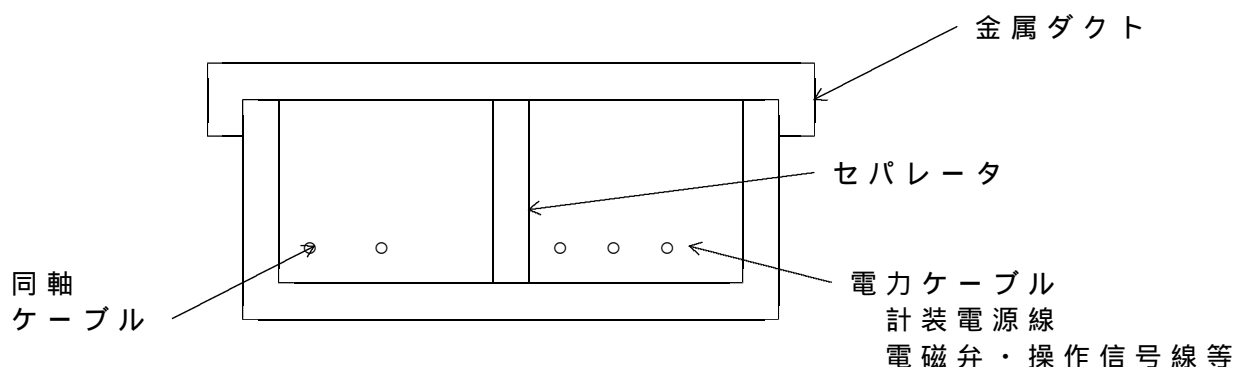


図 4 . 1 4 ダクト内敷設例

ピット内の敷設に関してもダクト内と同様にセパレータを使用して下さい。

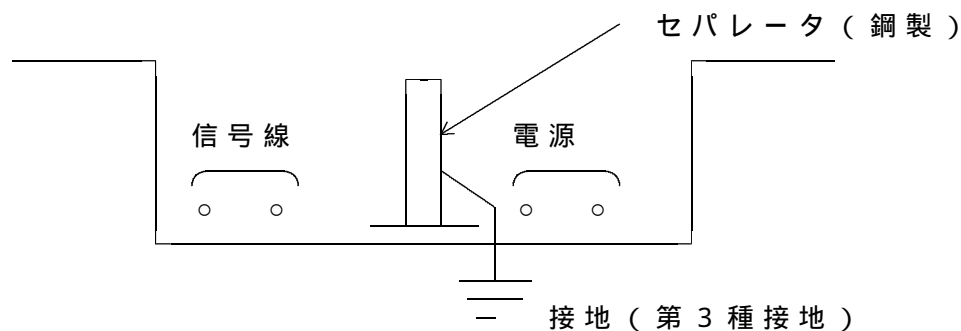


図 4 . 1 5 ピット内敷設例

4 . 4 . 3 敷設ルート

伝送ケーブルを敷設する上で望ましいルートの順序は次の通りです。

- 1 . 専用ルートを使用する場合
- 2 . 計算機システム専用ルートを使用する場合
- 3 . 一般計装専用ルートを使用する場合
- 4 . プラント制御専用ルートを使用する場合

4 . 5 盤内敷設要領

T O S L N E - S 2 0 では直接 5 C 2 V 同軸ケーブルが伝送モジュールに接続されます。盤内でケーブルを配線する場合、次の点に注意して下さい。

(1) 配線経路

本同軸ケーブルの配線は盤内の微弱信号ルートを使用して下さい。

特に電源ケーブルからは 5 0 c m 以上離隔して下さい。

(2) ケーブルの固定

ケーブルが直接伝送モジュールのコネクタに接続されるため、ケーブルの自重がコネクタに直接かからないようにクランプ材で固定して下さい。

また、ケーブルの曲げはケーブルの最小曲げ半径を越えないようにして下さい。

4 . 6 接地及び終端

同軸ケーブルの外部導体は、同軸ケーブル上のどこか 1 点で接地する必要があります。接地は第 3 種接地でノイズ源に近接していないところで行います。

終端は同軸ケーブルの両端で行います。(7 5 オーム)

接地と終端は各伝送モジュールに用意されている " G N D " 及び " T E R M " スイッチで行います。

名 称	意 味
G N D	このスイッチを O N すると同軸ケーブルの外部導体を機器のフレームグラウンドに落とします。
T E R M	このスイッチを O N すると同軸ケーブルを 7 5 オームで終端します。端局で O N します。

5 . 光ケーブルシステム

5 . 1 伝送路仕様

光ケーブルシステムの伝送路仕様を以下に示します。

項 目	仕 様
伝送路構成	バス型及びスター方式（開発中）
伝送ステーション数	最大 6 4 台
伝送距離	ステーション間 最大 1 k m
使用ケーブル 及び 接続コネクタ	石英光ファイバケーブル (JIS-C 6820) ・ G I 型 ・ 5 0 / 1 2 5 μ m （コア径 / クラッド径） F C コネクタ (JIS-C 5970)

表 5 . 1 光ケーブル伝送路仕様一覧

5 . 2 用品

（ 1 ）接続形態

光ケーブルシステムで使用します用品の接続形態及び仕様について以下に示します。

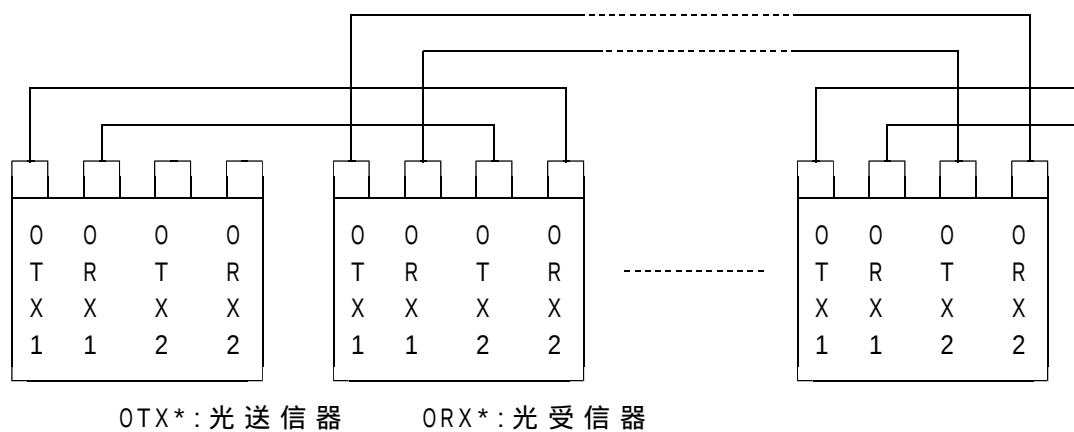


図 5 . 1 接続形態

名 称	形 式 ・ 定 格	用 途
光ファイバ ケーブル	CT-G3004S-□□-NME GI型石英光ファイバ 50/125μm	幹線ケーブル □□は芯数を示す スプライシングボックス使用時
光コネクタ付き 光ファイバコード	TK-G3004S+ KFC1P-□□S	片端コネクタ付き □□はコード長(m)を示す
	TK-G3004S+ KFC1P-□□W	両端コネクタ付き □□はコード長(m)を示す
コード集合型 ケーブル	TK-G3004S-□□-NME -HT GI型石英 光ファイバ 50/125μm	幹線ケーブル □□は芯数を示す
スプライシング ボックス	SB-FS10/2-M	外径10～15mmケーブル2本

表 5 . 1 使用用品の一覧

(2) 光ファイバケーブル

ファイバケーブル(JIS-C 6820)は次の特性を満足しているものであれば使用できます。

表 5 . 2 光ファイバケーブル特性

環境条件

温度	- 2 0 ~ + 6 0
湿度	1 0 % R H ~ 9 0 % R H

光ファイバ芯線

材質	石英ガラス (G I)
コア径	5 0 ± 3 μ m
クラッド径	1 2 5 ± 3 μ m
開口数 (N . A .)	0 . 2 1 ± 0 . 0 2
コア偏芯率	6 % 以下
コア非円率	6 % 以下
被覆	ナイロン (外径 : 0 . 9 ± 0 . 1 m m)

ケーブル特性

伝送損失	3 . 0 d B / k m 以下
伝送帯域	4 0 0 M H z ・ k m 以上
波長	0 . 8 5 u m
許容張力	7 0 k g 以下
許容曲げ半径（固定時）	1 1 0 m m 以上
許容曲げ半径（延線時）	2 2 0 m m 以上

実際のケーブルとしましては下記に示します短波長用ケーブルを推奨します。

メーカー 昭和電線電纜（株）

型 名 C T - G 3 0 0 4 S - □ □ - N M E （層型ノンメタリックタイプ）
（□□は芯数）

図 5 . 2 光ファイバケーブルの芯断面

(3) 光ファイバコード

光ファイバコードには、前項の光ファイバケーブルの伝送特性を有しており、F C コネクタ (JIS-C 5970) 接続可能なものであれば使用できます。但し、機械強度は次の通りです。

外形 (m m)	2 . 8
重量 (k g / k m)	8
許容張力 (k g)	1 5 以上
許容曲げ半径 (m m)	3 0 以下

このコードは盤内における伝送モジュールの接続、及び光ファイバケーブルから伝送モジュールまでの引き込みに使用します。
実際のコードとしましては次のものを推奨いたします。

メーカ 昭和電線電纜 (株)
型 名 (1) 片端コネクタ付きケーブル
T K - G 3 0 0 4 S + K F C 1 P
- □ □ S
(2) 両端コネクタ付きケーブル
T K - G 3 0 0 4 S + K F C 1 P
- □ □ W
(□ □ はコード長)

図 5 . 3 光コネクタ付きファイバコード (片端コネクタ)

図 5 . 4 光コネクタ付きファイバコード (両端コネクタ)

(4) コード集合型ケーブル

単心コードを撚り合わせた構造で光コネクタを直接取付られます。但し、機械強度は次の通りです。

外形 (m m)	1 3
重量 (k g / k m)	1 2 0
許容張力 (k g)	7 0 以上
許容曲げ半径 (m m)	1 5 0 以下

このケーブルは可とう性、強度に優れ、屋内の敷設に適します。
実際のコードとしましては次のものを推奨いたします。

メーカ 昭和電線電纜 (株)
型 名 両端コネクタ付きケーブル
 T K - G 3 0 0 4 S - □ □ - N M E - H T - M
 + K F C 1 P - W
 (□ □ は心数 , はケーブル長 , はコネクタ口出し長)

図 5 . 5 光コネクタ付きコード集合型ケーブル (両端コネクタ)

(5) スプライシングボックス

光ファイバケーブルと片端コネクタ付き単芯コードを成端接続する場合、成端部の収納に使用します。

次のものを推奨いたします。

メーカー	昭和電線電纜（株）
型 名	S B - F S 1 0 / 2 - M
	ケーブル入力本数：2 本
	コード本数：最大 1 0 本

図 5 . 6 スプライシングボックス S B - F S 1 0 / 2 - M 外形

5 . 3 光ファイバ、光コネクタ取扱い上の注意

光コネクタは精密加工した部品です。また、光ファイバはガラスでできているため取扱い上、次の点に注意して下さい。

- (1) 光コネクタの端面を傷つけたり汚したりしないで下さい。
端面に傷がついたり、ほこりやごみが付着すると光コネクタの接続損失が増加します。もし、汚れた場合は付録 光コネクタ清掃要領に従って端面の汚れを除去して下さい。

図 5 . 7 光コネクタの端面

- (2) 光コネクタの接続はキーとキー溝を合わせて最後までネジを締めて下さい。
光ファイバは直径が $50\ \mu\text{m}$ しかないため、正確にはめないと接続損失が増加します。
- (3) 光コネクタを使用しない場合は必ずキャップをつけて保護して下さい。
- (4) 光ファイバコードを強く曲げないで下さい。
光ファイバコードの許容曲げ半径は $50\ \text{mm}$ 以上です。
- (5) 光ファイバコードを強く引っ張らないで下さい。
光ファイバの許容張力は $20\ \text{kg}$ 以下です。また、光コネクタとの取付部分の許容張力は $10\ \text{kg}$ 程度ですので特に注意して下さい。
- (6) 光ファイバコードを強く締めないで下さい。
光ファイバコードをクランプする場合、無理な圧縮力を加えないで下さい。
通常光ファイバコードの耐圧縮力は $10\ \text{kg/cm}$ 程度です。
- (7) 光ファイバコードを配線する場合、コードの自重がコネクタ部に直接かからないようにクランプして下さい。

5 . 4 端 局 の 処 理

光ファイバケーブルシステムの両端のステーションでは光送受信器が1組分不
使用の状態となります。この不使用の送受信器にはキャップをきちんとかけて周
囲の自然光等が入らないようにして下さい。
余分の光がこの部分から入り込むと誤動作する恐れがあります。

6 . 同 軸 ・ 光 混 合 シ ス テ ム

本伝送装置では前述した同軸システムと光システムが混在した混合システムを構成することができます。システム中の特に電気的環境が劣悪のところを部分的に光化する事で低価格で信頼性のあるシステムが構成できます。

構成は図 3 . 3 に示しました様にリピータステーションを使用し同軸ケーブルと光ケーブルの変換を行います。同軸及び光システムの各部分は前章で述べました同軸ケーブルシステム及び光ケーブルシステムと同様です。

従いまして、同軸ケーブルシステム毎に端局で終端を行い、またどれか 1 局で接地を行う必要があります。

7 . ケーブル敷設後の動作確認

伝送ケーブルの敷設後に、伝送システムの健全性を次の方法で確認してください。確認には S 2 0 ロード (S - L S) を使用します。S 2 0 ロードの使用方法についての詳細は S 2 0 ロード取扱説明書をご参照ください。

(1) オンラインマップ

接続ステーションが全て存在することを確認してください。

(2) ステーション接続図

全接続ステーションの情報が読み出せることを確認してください。

(3) ステーション折り返しテスト

1 台の任意のステーションから他のステーションに対して折り返しテストを行い、正常完了することを確認してください。

(4) システム加入回数 (システム再構成回数)

上記 (1) ~ (3) は S 2 0 ロードの標準的な機能で確認できますが、システム加入回数については、次の方法で確認します。詳細については、付録 4 をご参照ください。

手順 1 ... S 2 0 ロードのメインメニューからデータアクセスを選択します。

手順 2 ... [C T R L] と [H O M E] キーを同時に押します。

手順 3 ... 基本部メモリアccessを選択します。

手順 4 ... 指定ステーションアドレスの 6 B 1 0 H (ネットワーク加入回数)

のデータを 2 バイト分読みだします。

上記ネットワーク加入回数は単なるカウンタ値なので、カウントアップされていないことを確認します。常時カウントアップしている場合は、伝送ラインが不安定な状態にあります。伝送ケーブルの状態、コネクタ接続状態、ステーション動作状態を確認し、異常状態を取り除いてください。

ネットワーク加入回数以外のアドレスを読み出したり、書き込んだりしないでください。システムが異常になる場合があります。

付 録 1 光 コ ネ ク タ の 清 掃 要 領 書

***ハンドラップはアセトンなどの溶剤を入れておく容器で、これに入れておくことで使用分を小量ずつ使え、安全性が高く作業もしやすくなります。

安全衛生上の注意点

光コネクタの清掃を行うときには、次のことに十分注意してください。

- ・ 溶剤を目や口に入れないでください。
- ・ アセトンを使用するときは、換気を行ってください。
- ・ 溶剤が手についたときは、水で洗淨してください。
- ・ ハンドラップは使用後、キャップを付けてください。

付 録 2 光 送 受 信 モ ジ ュ ー ル の 特 性

T O S L I N E - S 2 0 では次の光送受信モジュールを使用しています。

送信 ... H F B R - 1 4 2 4

受信 ... H F B R - 2 4 2 2

次に光送受信モジュールの特性を示します。

表 A P . 1 H F B R - 1 4 2 4 絶 対 最 大 定 格

項 目	記 号	M i n .	M a x .	単 位	注
保存温度	T_s	- 5 5	+ 8 5		
動作温度	T_A	- 4 0	+ 8 5		
リード半田付け	温度		+ 2 6 0		
	時間		1 0	秒	
入力順電流	ピーク	$I_{F P K}$	2 0 0	m A	1
	D C	$I_{F D C}$	1 0 0	m A	
逆電圧	$V_{B R}$		1 . 8	V	

表 A P . 2 H F B R - 1 4 2 4 電 気 ・ 光 学 的 特 性

項 目	記 号	M i n .	T y p .	M a x .	単 位	条 件	注
順電圧	V_F	1.48	1.70	2.09	V	$I_F=60\text{mA}$	
			1.84			$I_F=100\text{mA}$	
順電圧温度係数	V_F/T		-0.22		mV/	$I_F=60\text{mA}$	
			-0.18			$I_F=100\text{mA}$	
逆電圧	$V_{B R}$	1.8	3.8		V	$I_R=100\mu\text{A}$	
ピーク発光波長	λ_P	792	820	852	n m		
スペクトル半値幅	FWHM		45	75			
ダイオード容量	C_T		55		p F	$V = 0$ $f=1\text{MHz}$	
光出力温度係数	$\frac{\Delta P_T}{\Delta T}$		-0.006		dB/	$I_F=60\text{mA}$	
			-0.010			$I_F=100\text{mA}$	
熱抵抗	θ_{JA}		260		/ W		3
開口数	NA 4		0.31				
ポート径	D_{T4}		150		μm		4

表 A P . 3 H F B R - 1 4 2 4 ピーク発光出力 (1 m ケーブル先端)
(特に指定のない限り、 $T_A = - 4 0 \sim + 8 5$)

項 目	記 号	M i n .	T y p .	M a x .	単 位	条 件	注
50/125 μm ケーブル NA=0.20	P_{T50}	-18.8	-15.8	-13.8	dBm	$T_A=25$ $I_F=60\text{mA}$	5
		-19.8		-12.8			
		-17.3	-13.8	-11.4		$T_A=25$ $I_F=100$	
		-18.9		-10.8		m A	

注) 1 . $I_{F P K} > 100\text{mA}$ では、パルス幅は 2 nsec 以下。

2 . Typ値は、 $T_A = 25$ における値。

3 . 熱抵抗はプリント基板上のトランスミッタにコネクタを接続して測定。

4 . D_T はファイバの先端の位置の面上で最大値の 1 0 d B 以内の光出力密度の得られる径によって測定。

5 . P_T は 1 m ケーブル先端で広い面積のディテクタで測定。

表 A P . 4 H F B R - 2 4 2 2 絶対最大定格

項目	記号	Min.	Max.	単位	注
保存温度	T_S	- 5 5	+ 8 5		
動作温度	T_A	- 4 0	+ 8 5		
リード半田付け	温度 時間		+ 2 6 0 1 0	秒	1
供給電圧	V_{CC}	- 0 . 5	7 . 0	V	
出力電流	I_O		2 5	mA	
出力電圧	V_O	- 0 . 5	1 8 . 0	V	
コレクタ出力の P_R -損失	V_{OAV}		4 0	mW	
ファンアウト(TTL)	N		5		2

表 A P . 5 H F B R - 2 4 2 2 電気・光学的特性
 電気 / 光学的特性 (特に指定のない限り、 $T_A = - 4 0 \sim + 8 5$)
 コア径 100 μm 、NA 0.35のファイバを使用、4.75V V_{CC} 5.25V。

項目	記号	Min.	Typ.	Max.	単位	条件
ロジック"ハイ"出力電流	I_{OH}		5	250	μA	$V_O = 1.8\text{V}$ $P_R < - 40\text{dBm}$
ロジック"ロー"出力電圧	V_{OL}		0.4	0.5	V	$I_O = 8\text{mA}$ $P_R > - 24\text{dBm}$
ロジック"ハイ"供給電流	I_{CCH}		3.5	6.3	mA	$V_{CC} = 5.25$ $P_R < - 40\text{dBm}$
ロジック"ロー"供給電流	I_{CCL}		6.2	10	mA	$V_{CC} = 5.25\text{V}$ $P_R > - 24\text{dBm}$
等価開口数	NA		0.50			
オプティカルポート径	D_R		400		μm	-

表 A P . 6 H F B R - 2 4 2 2 ダイナミック特性
 (特に指定のない限り、 $T_A = - 4 0 \sim + 8 5$)
 4.75V V_{CC} 5.25V , BER 10^{-9}

項目	記号	Min.	Typ.	Max.	単位	条件	注
ビーム入力光ロジック"ハイ"	P_{RH}			- 4 0	dBm	$\lambda_P = 820\text{nm}$	
				0 . 1	μW		
ビーム入力光ロジック"ロー"	P_{RL}	-25.4		-9.2	dBm	$T_A = + 25$	4
		2.9		120	μW	$I_{OL} = 8\text{mA}$	
		-24.0		-10.0	dBm	$I_{OL} = 8\text{mA}$	
		4.0		100	μW		

- 注) 1 . パッケージ底面から 2 . 0 mm。
 2 . 8 mA 負荷 ($5 \times 1.6\text{mA}$) , $R_L = 560\Omega$
 3 . Typ値は、 $T_A = 25$, $V_{CC} = 5\text{VDC}$ の時の値。
 4 . 広い面積のディテクタで測定。

表 A P . 7 光ファイバリンクシステム性能
特に指定のない限り、 $T_A = -40 \sim +85$)

項 目	記 号	Min.	Typ.	Max.	単 位	条 件	注
光パワーロス係数 50/125 μ m ケーブル	OPB ₅₀	4.2	9.6		dB	HFBR-14X4/24X2 NA=0.2	
データ速度 (同期式)		DC		2.5	Mb/s		2
データ速度 (非同期式)		DC		5	Mb/s		2
伝達遅延 "L" $\rightarrow$ "H"	t _{PLH}		72		nsec	T _A =25	
伝達遅延 "H" $\rightarrow$ "L"	t _{PHL}		46		nsec	P _R =-21dBmPEAK	
パルス幅歪み	t _{PLH} -t _{PHL}		26		nsec	I=1.0m	
ビットエラー率	BER			10 ⁻⁹		データ速度 5MBd P _R >-24dBmPEAK	

注：

1 . Typ値は T_A=25 、V_{CC}=5V、P_R=-27.0dBmにおける値。

2 . 同期式伝送速度は以下の条件下で規定。

- a) 50% デューティの変調データを使用。
(マンチエスター、ハイフーズマンチエスターなど)
- b) 連続データを使用。
- c) PLL (Phase Lock Loop) による復調。
- d) TTLスレッショルド

非同期式伝送速度は以下の条件下で規定。

- a) NRZデータを使用。
- b) デューティに関する制限のないデータを使用。
- c) TTLスレッショルド

アイパタンは、ノイズや信号の伝達遅延に起因するロジック状態の不定部分を含まない時間幅を表します。

付 録 3 光ファイバケーブルの敷設設計要領

T O S L I N E - S 2 0 の光ケーブルシステムを御使用になる場合、ケーブル / コードの敷設は以下の点に留意して行って下さい。

1 . 光システム設計時の注意事項

(1) 光レベルダイヤグラムの作成

光システムを設計する場合、光レベルダイヤグラムを予め作成して光パワーが十分にマージンのあることを確認して下さい。以下に送信 / 受信間のレベルダイヤグラムを示します。受信側は - 2 5 d B m まで受信できますが、マージンをとって受信側で最小でも - 2 2 d B m となるようにします。

下図のレベルダイヤグラムは中間にアライナやスプライシングを考慮しておりません。途中にアライナやスプライシングが入る場合は、これによる光損失を考慮して下さい。これらの損失は一般にアライナで 0 . 5 d B m、スプライシングで 0 . 1 d B m ですが正式に計算する時は使用するメーカーに問い合わせの上、行って下さい。(最悪値を使用すること)

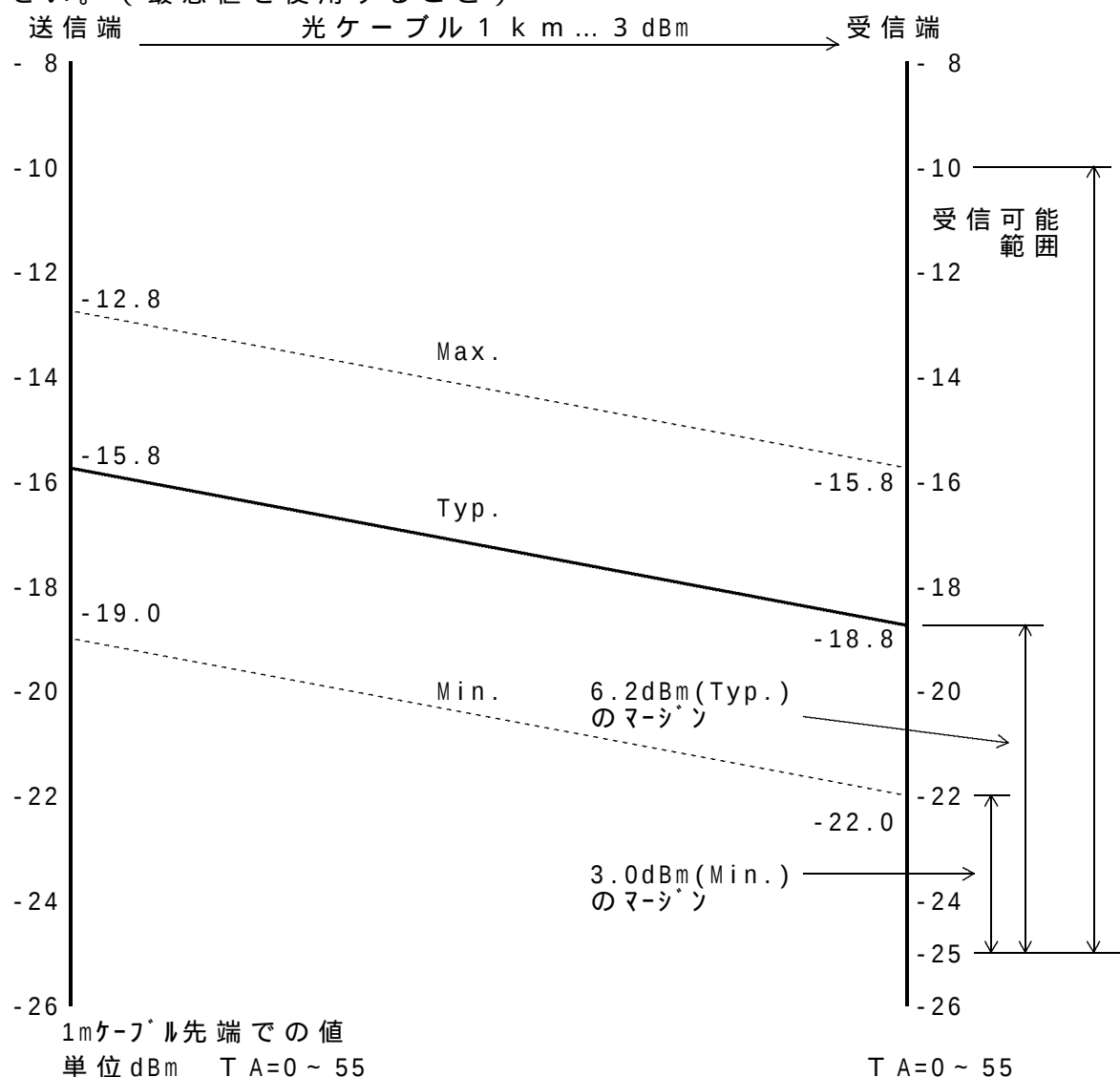


図 付 3 . 1 T O S L I N E - S 2 0 光ケーブルシステムのレベルダイヤグラム

(2) 端 末 処 理 の 決 定

配線ケーブル及びコードを選択する場合、次に点に注意して決定して下さい。

・ 盤 内 配 線 の 場 合

数 m 程度で盤内配線の場合は単芯コードを使用すると便利です。

但し、単芯コードはケーブルに比べ機械強度的に弱いため、2 m 程度毎にコードを固定化してコードがぶらついたり、コネクタに直接コードの自重がかからない様にして下さい。

また、アライナを多数使用すると、これによる結合損失が増えたり、不具合の原因になることが有ります。できるだけアライナの使用は最小限に止め使用する場合でもレベルダイアグラム上マージンのある様にして下さい。

・ 盤 外 配 線

盤外配線を行う場合は、コードよりもケーブルを使用します。

ケーブルにはコードを集合ケーブル化したコード集合化ケーブルと通常の光ファイバ心線を集合ケーブル化したケーブルが有ります。

前者は光コネクタを直接ケーブルから出ている単芯コードに取り付けられるためスプライシングの手間が省けて便利です。

予めケーブル長がはっきりしない場合は、後者の心線集合ケーブルを使用し現地でケーブル敷設後にスプライシングを行い、光コネクタのついた単芯コードを取り付けます。

2 . ケーブル / コード手配時の注意

ケーブル及びコードを手配する場合、次の点に注意して下さい。

- ・使用するケーブル及びコードは本取扱説明書で指定しているものを使用して下さい。
- ・ケーブル業者が指定されており、本説明書のケーブルが使用できない場合は特性が同一のものを使用して下さい。

この場合、特に次の特性が同一であるか確認下さい。

コア径 / クラッド径

伝送帯域

適用波長

開口率

減衰率

適用上判断がつきづらい場合は [E C ブ] (1 E セ) に御問い合わせ下さい。

- ・ケーブル業者を一元化して下さい。例えばケーブル業者とコネクタ取付業者を別々にするようなことは、不具合が発生した場合責任が明確で無くなるため避けて下さい。
- ・光ファイバケーブルは通常のワイヤケーブルよりも納期がかかります。
十分に余裕をもって手配して下さい。

3 ケーブル敷設時の注意事項

光コネクタ及びコードの取扱いについては、本取扱説明書の 5 . 3 光ファイバ、コネクタ取扱い上の注意を参照して下さい。

(1) 敷設時の注意

- ・コネクタ付きケーブルの場合、先端の単芯コード及び光コネクタ部分は十分に養生を行い、この部分に直接力がかからないようにして下さい。
- ・ケーブルはできる限り、直線状に配線して下さい。

(2) 伝送損失のチェック

据付配線後のスプライシング接続、アライナ接続状態及び光コネクタの端面の汚れ等による伝送損失の異常を検出するために光パワーの測定を行います。

測定方法を次のように行います。

用意する物 光パワーメータ 2 台

(1 台は基準発光機能があるもの)

基準単芯コード 2本(1m程度のもの)

(a) 光パワーメータのチェック

2 台の光パワーメータの 1 台を発光源にして下図の様に接続し発光パワーの確認を行います。

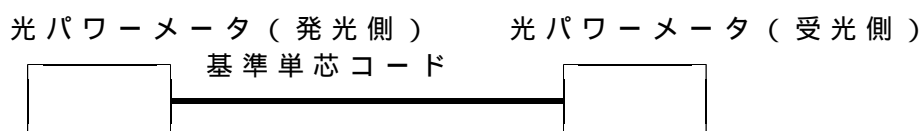


図 付 3 . 2 発光パワーの測定

基準となる単芯コード2本で光の発光パワーを測定します。

2 本で確認するのは基準コードが正常であることを確認する為で、通常はほぼ同一になるはずです。

(b) 実際の光伝送路の伝送損失測定

光伝送路の両端に上記パワーメータを接続して伝送損失を測定します。
この時測定した受光側の測定値と基準コードで測定したときの受光側の
測定値の差が実際の伝送路の伝送損失となります。

実際の伝送路の伝送損失 =
基準コードの測定値 - 伝送路の測定値

この伝送路伝送損失には光ファイバの伝送損失、スプライシングやアラナの接続損失が加算された値となっています。

(c) レベルダイアグラムとの比較

設計時に作成したレベルダイアグラムと比較して伝送路の伝送損失が異常に大きい場合、伝送路を構成している部分に異常があると判断し各部分の調査を行います。

尚、スプライシングが有る場合はケーブルメーカに実施してもらいますので、その時に伝送路の伝送損失を測定してもらいます。

どの部門が担当するにしろ、伝送路の伝送損失は必ず測定するようにして下さい。

付 録 4 システム加入回数（システム再構成回数）確認要領

システム加入回数については、次の方法で確認します。

手順 1 ... S 2 0 ロードのメインメニューからデータアクセスを選択します。

* * * 伝 送 ロ ー ド メ ニ ュ ー * * *	
I: 設定情報	< データアクセス > 1: スキャンエリアのアクセス
D: データアクセス	
R: R A S 情報	
C: 回線要求	
T: テスト要求	
S: ステーション接続図	
Q: 終了	
[↑] 又は [↓] キーにて選択後、[Enter] キーを押して下さい。	
TL: ONLINE	10 退出

手順 2 ... [C T R L] と [H O M E] キーを同時に押します。

* * * 伝 送 ロ ー ド メ ニ ュ ー * * *	
I: 設定情報	< データアクセス > 1: スキャンエリアのアクセス 2: 基本部メモリエリアのアクセス 3: S I F 部メモリエリアのアクセス 4: コモンメモリのアクセス
D: データアクセス	
R: R A S 情報	
C: 回線要求	
T: テスト要求	
S: ステーション接続図	
Q: 終了	
[↑] 又は [↓] キーにて選択後、[Enter] キーを押して下さい。	
TL: ONLINE	10 退出

以上のモードは、一旦データアクセスのモードを抜けると、自動的に解除します。