

T O S L I N E — S 2 0

概要

取扱説明書

9 5 年 3 月

株式会社 **東芝**

目 次

1 . はじめに	2
2 . T O S L I N E - S 2 0 の 概 念	3
3 . T O S L I N E - S 2 0 シ ス テ ム 構 成	4
4 . 特 長	5
5 . 通 信 サ ー ビ ス	7
6 . 回 線 制 御	8
7 . R A S 機 能	1 1
8 . ス テ ー シ ョ ン の 種 別	1 3
8.1 S I F (シ リ ア ル イ ン タ フ ェ ー ス) ス テ ー シ ョ ン	1 3
8.2 T 3 ス テ ー シ ョ ン	1 4
8.3 ス テ ー シ ョ ン 種 別 と 通 信 サ ー ビ ス 一 覧	1 5
9 . 仕 様	1 6
9.1 シ ス テ ム 仕 様	1 6
9.2 一 般 仕 様	1 7
9.3 機 能 仕 様	1 8

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 の概要について説明します。

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（本書）

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

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. T O S L I N E - S 2 0 の概念

制御データ伝送装置 T O S L I N E - S 2 0 は L A N（ローカル・エリア・ネットワーク）の一種です。

L A Nにはその用途・規模等で色々な製品が世の中に出回っています。例えば用途別では O A（オフィス・オートメーション）用、F A（ファクトリ・オートメーション）用、パソコンネットワーク等があります。また規模でも大規模システム向けの高速・大容量のものから低速・小容量のものまで色々なランクのものがあります。

T O S L I N E - S 2 0 はリアルタイム性を重視した中小規模システム向けの産業用データ伝送装置です。比較的限られた地域（例 オフィスビルディング 工場 学校 研究所等）内の各所に設置されている制御機器をケーブルで接続することで資源の分散化、共有化、及び機器相互間の通信を行う構内ネットワークです。

3. T O S L I N E - S 2 0 システム構成

T O S L I N E - S 2 0 は伝送路に同軸ケーブルまたは光ファイバケーブルを使用したバス型の伝送路構成を取っています。同軸ケーブルと光ファイバケーブルは混在が可能ですので特に環境が悪いところには部分的に光ファイバを使用することも可能です。

システムには特に固定的な中央制御局が必要ではなく、全てのステーションが制御局となり得ますので一台の故障でシステムダウンとなることはありません。

ステーションは汎用のシリアルインタフェースを持った独立型のステーションと各接続機器向きに作られた専用ステーションがあります。

また汎用コントローラ T 3 ステーションを使用して 2 階層間伝送が可能です。

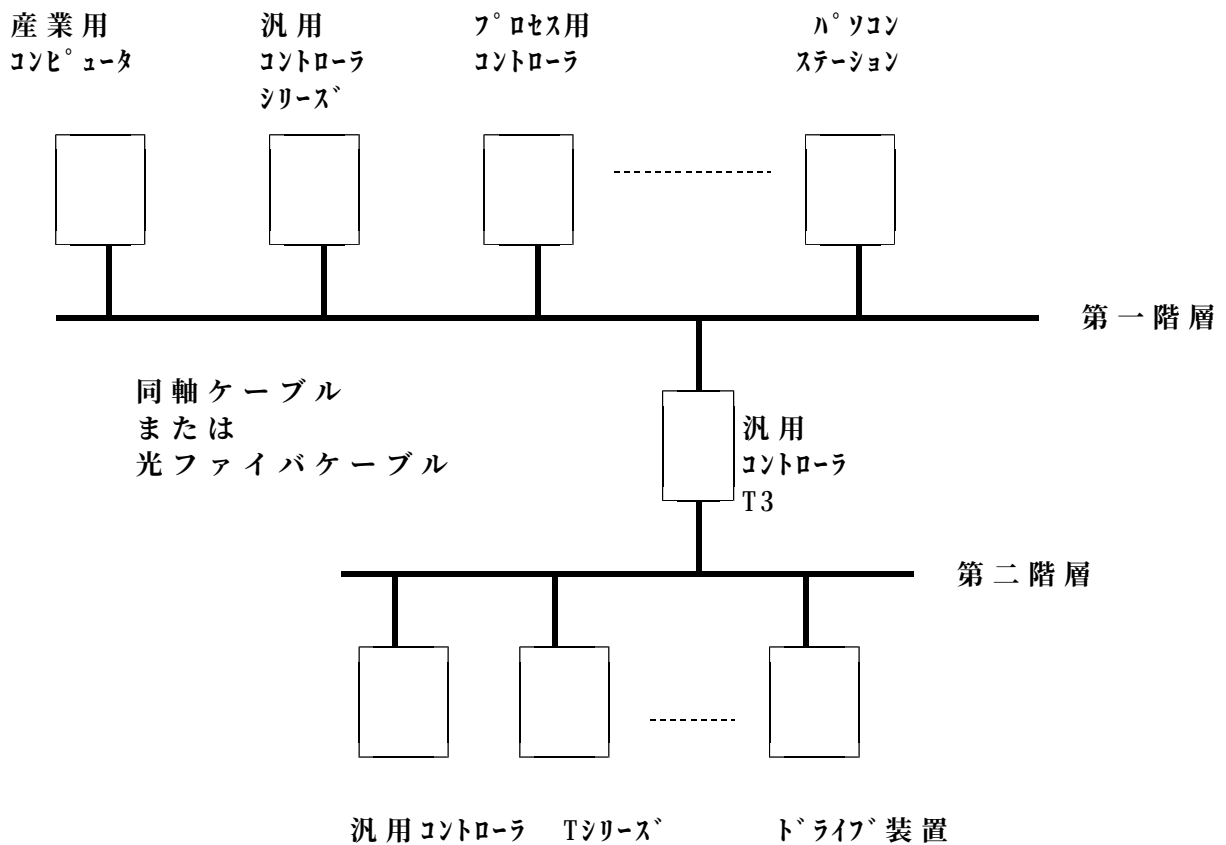


図 3 . 1 システム構成図

(注) 接続機器については開発中のものがあります。

4. 特長

■ 小型化により組み込み可能

ゲートアレイを使用することにより伝送基本部を小型化しました。
これにより占有スペースが少なくてすむため機器に組み込み易くなりました。
接続機器の内部に回路として取り込むことにより装置自身の小型化が図れます。

■ 産業用途に適したネットワーク

産業用のシステムでは通常高速の応答性が必要な I / O 用のスキャン伝送と単発的なメッセージ伝送があります。T O S L I N E - S 2 0 はこのふたつの伝送機能を持っており I / O データの応答性を確保しながらメッセージ伝送を行うことができます。

また、メッセージ伝送を使用した各種上位プロトコルを用意しています。

■ 同軸ケーブル及び光ファイバケーブルが使用可能

T O S L I N E - S 2 0 は伝送ケーブルに同軸ケーブルと光ファイバケーブルを混在して使用できます。これにより通常環境の所では安価で取扱いが簡単な同軸ケーブルを、また電氣的にノイズ環境の悪いところでは光ファイバケーブルを部分的に使い分けて使用する事ができます。

■ 伝送のリアルタイム性を確保

O A 用 L A N は一般に C S M A / C D (注) というアクセス方式を取っているため、通信回線上の負荷状態によって伝送フレームの衝突が発生し伝送時間の応答性が確定できません。T O S L I N E - S 2 0 はインプリシット・トークン・パッシング方式を採用しているため各ステーションの送信が順番に行われ衝突が発生しないので伝送応答性が確保できます。

(注) C S M A / C D . . . Carrier Sense Mutiple Access with Collision Detection

■ 高速応答性

T O S L I N E - S 2 0 は I / O データを通信するスキャン伝送を有しています。この伝送はステーションが予め決められたスキャンデータエリアをサイクリックに同報通信する伝送モードです。
このモードを使用しますと最短で 5 m S の時間でデータを通信する事ができます。

■ 豊富な伝送機能をサポート

T O S L I N E - S 2 0 は次に示しますように豊富な伝送機能を有しています。
目的に応じてこれらの伝送機能を選択する事ができます。

- ・ スキャン伝送
- ・ コンピュータリンク手順
- ・ 無手順

■ 充実した R A S

- ・部分的に光伝送を使用できますので電磁誘導ノイズの影響を受けにくいシステムが構築できます。
- ・自己診断機能、L E Dによるステーションの状態表示、各種 R A S 情報を用意していますので保守が容易です。
- ・東芝ラップトップパソコン J - 3 1 0 0 をローダとして使用できます。
このローダ機能を使ってシステム全体の監視、伝送パラメータの設定・変更、R A S 情報やスキャンデータの監視等を容易に行えます。

5. 通信サービス

T O S L I N E - S 2 0 は次の通信サービスをサポートしており、ネットワーク上同時動作が可能です。

- ・ スキャン伝送
- ・ コンピュータリンク手順
- ・ 無手順
- ・ 同報通信

(1) スキャン伝送

全ての伝送ステーションは共通のスキャン伝送用データメモリ (1 k W) を有しており、自局に割り当てられたエリアの情報を全ステーション宛にサイクリックに送信します。

スキャンデータは高速で周期的に更新され、かつ全ステーションが共通のデータイメージを持つ事ができるため入出力データや制御指令等の通信に適しています。

(2) コンピュータリンク手順

上位コンピュータから東芝汎用 P C T シリーズに対するテキスト通信手順です。通常、小システムで実現している上位コンピュータと T シリーズ P C 間の手順を T O S L I N E - S 2 0 を介して実現できます。この手順を使用して次の処理が可能です。

- ・ P C に対するプログラムのアップ／ダウンローディング
- ・ P C の状態監視 (R U N / H A L T / エラー状態の読みだし)
- ・ P C へのデータ読み出し・書き込み
(デバイス／レジスタへの読み出し・書き込み)
- ・ P C の動作制御 (R U N / H A L T)

(3) 無手順

無手順とはデータの一方的な送信または受信機能しかない簡単な手順です。T O S L I N E - S 2 0 は送信機器からの情報メッセージの透過性を確保して受信機器に通信します。

受信機器が情報メッセージを正しく受信したかの確認は行いません。

このため相手先への受信の確認は機器同士間で行う必要があります。

なお、通信に先立ち、通信相手先とは 1 対 1 の論理的な仮想回線を接続する必要があります。

(4) 同報通信

同報通信は 1 対 N の同時伝送で、一斉同報と群同報があります。

- ・ 一斉同報・・・送信機器の情報メッセージを他の全機器に通信します。
- ・ 群同報・・・送信機器の情報メッセージを送信機器が指定した群同報アドレスを持つステーションに送信します。

6．回線制御

（１）伝送路上の基本動作

情報は伝送フレーム（パケット）の形態で伝送路上を次に示す方式で伝送されます。

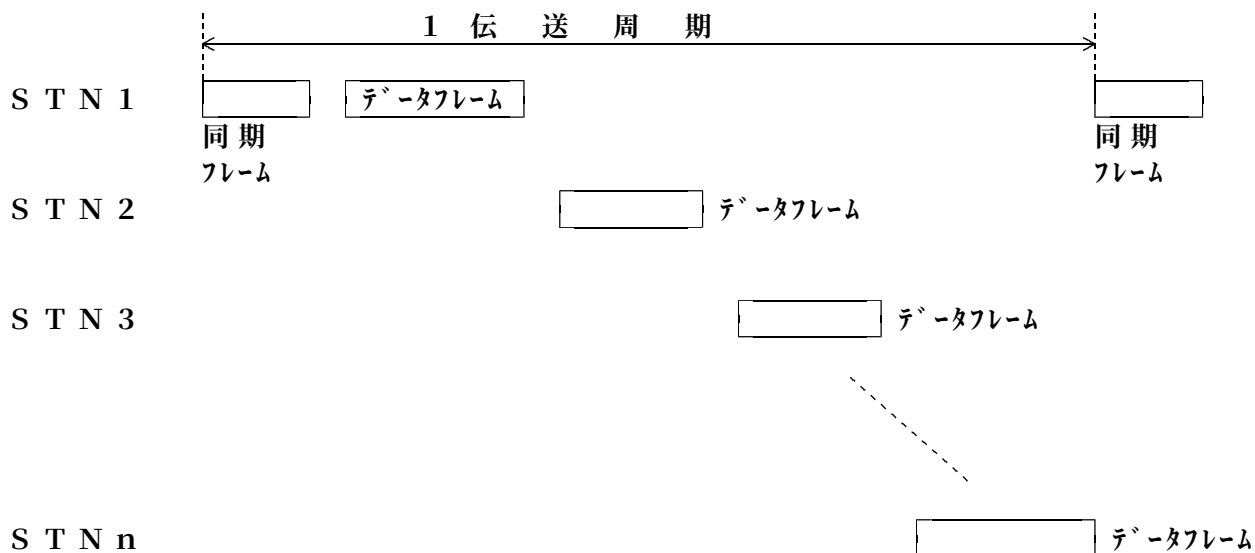


図 6． 1 伝送周期内のフレーム状態

- ・ 基本的にはステーションアドレスの最も小さなステーションが親局となり、回線制御を行います。
- ・ 親局は伝送周期の先頭に同期フレームを送信し、子局（システム中の親局以外のステーション）に対し伝送周期の開始を通知します。
- ・ 各局は伝送路上のフレーム数を監視し、自局の送信スロットにくると送信を開始します。
- ・ 送信の順番はシステム立ちあげ時の再構成動作時に決定し、存在しないステーションは無視されます。
- ・ 一通りフレームの送信が終わると親局は再度同期フレームを送信して次の伝送周期にはいります。
- ・ データフレームはいくつかのサブフレームからなります。

データフレーム

スキャンフレーム	メッセージフレーム	-----	メッセージフレーム
----------	-----------	-------	-----------

スキャンフレームはスキャン伝送用、メッセージフレームはメッセージ伝送用のフレームです。 スキャンフレームとメッセージフレームの内のフレーム受信応答フレームは送信権を獲得したとき要求があれば必ず送信できますが、通

常のメッセージは目標サイクル時間（注１）によりその送信時間が制限されます。

（注１） 目標サイクル時間

目標サイクル時間はメッセージ伝送の送信時間を制御する設定ファクターで、一つの局が伝送路を占有しシステムの応答性を確保するものです。この時間を設定することにより一つのステーションの送信許可時間は次のように制限され、この持ち時間を越えた場合メッセージ伝送は次周期以降に持ち越されます。

送信許可時間＝目標サイクル時間－前周期に送信権を獲得してから再度獲得するまでの時間



送信権を取得してから次に送信権を取得するまでの時間を監視し、その時間が目標サイクル時間より短ければ送信フレームを全て出力し長ければスキャン伝送フレームのみ送信します。送信途中で時間がタイムアップした場合は以後のメッセージフレームの送信を停止します。（上図の点線の部分が送信停止の状態を示しています。）

図 6． 2 目標サイクル時間によるメッセージフレームの停止

（２） 再構成動作

本装置は次の状態の時に再構成動作を行いシステムを再構築します。

- ・ システム立ち上げ時
- ・ 一部ステーションの異常ダウン
- ・ 新規ステーションの加入時
- ・ 一時的な外乱でフレームが受信できなくなった場合

再構成手順は次の通りです。

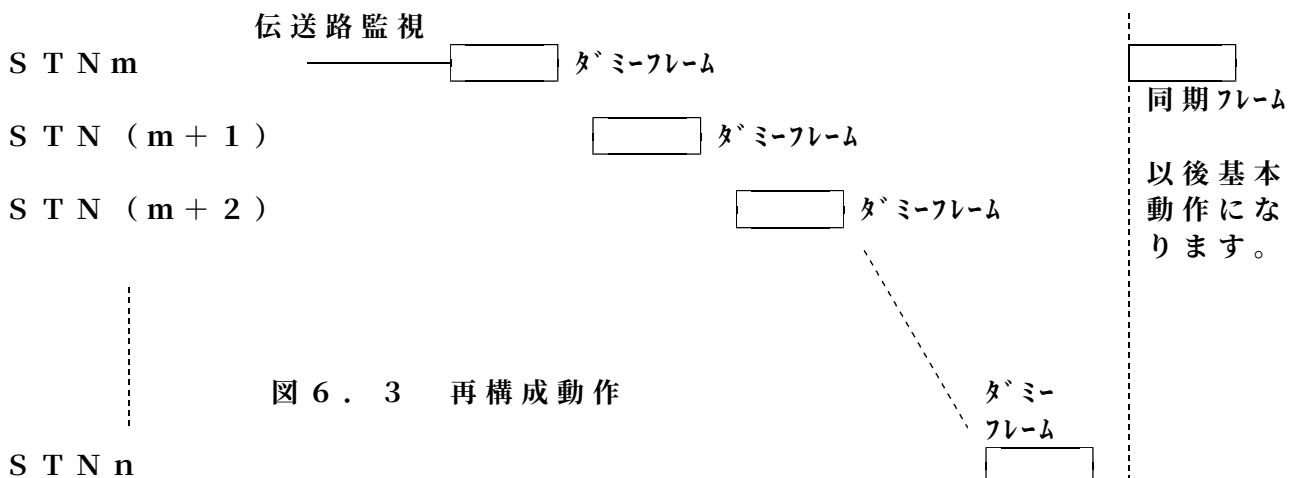


図 6． 3 再構成動作

- ・ステーションは伝送路上の無信号状態を監視し、一定時間が経過すると再構成動作を開始します。この開始時間はステーションアドレスの関数になっており、最小のステーションアドレスのものが最初にダミーフレームを送信し再構成動作を開始します。他のステーションは再構成動作に入る前にダミーフレームを受信すると子局となります。
- ・各局は自局のステーションナンバーで決まるスロット位置にダミーフレームを送信します。全ステーションはこのスロットとダミーフレームを監視し、自局の送信タイミングを知ります。（存在しないステーションはこのとき認識され無視されます）
- ・新規参入するステーションは電源投入時参入待ちの状態となります。親局は一定周期毎に参入ステーションの有無を確認し、もし参入するステーションがある場合は再構成動作を開始します。
- ・再構成時間は標準で約 1 0 0 ～ 2 0 0 m s です。尚、再構成動作中はスキャンデータの更新は行いません。

（３）伝送周期

伝送装置の性能を考える場合、データの応答性が重要なファクタとなります。T O S L I N E－S 2 0 の場合、伝送モードにはメッセージ伝送とスキャン伝送がありますがこのうち I / O データを通信するスキャン伝送の応答性を把握する必要があります。

スキャン伝送の応答性とは全ステーションに割り当てられたデータが全て更新する時間であり、1 伝送周期時間がこれに当たります。この伝送周期は次のようにして求めます。

< 伝送周期の計算方法 >

ここでは計算モデルを簡単にする為、全局が同一の目標サイクル時間を指定する場合について行います。

伝送周期 T_{CY} は次のような範囲に入ります。伝送周期が変動する原因はメッセージ伝送が単発的にはいる可能性があるためです。

$$T_{SCN} < \text{伝送周期 } T_{CY} \leq T_{SCN} + \text{目標サイクル時間}$$

ここで T_{SCN} は全ステーションのスキャン伝送送信時間です。

$$T_{SCN} = (64 + 104 ST + 8 SCN) / 1000 \quad (ms)$$

ST：ステーション数

SCN：全スキャン伝送ワード数（1 Kワードの内使用する分）

（注１）ステーション内部処理時間は最低必要であるため伝送周期の下限は約 3 から 5 m s です。上記計算でそれ以下の数値が出てもこの値で制限されます。

（注２）各ステーションで目標サイクル時間が異なる場合、最も大きな目標サイクル時間を使用することで最大値が計算されます。

7. R A S 機能

主な R A S 機能について述べます。

(注) R A S とは Reliability、Availability、Serviceability の略です。

(1) 自己診断機能

電源投入時、内部ハードウェアの自己診断を行い、結果を L E D 表示します。また、動作時はウォッチドッグタイマによりマイクロプロセッサの動作異常を検出しています。

(2) 異常局の分離

ステーションにはジャバタイマがあり、異常な連続送信が続く場合自動的に送信を禁止してシステム全体に異常が波及する事を防いでいます。また、同軸ケーブルの場合は伝送路上のステーションの電源をオフしても他に影響を与えませんので異常ステーションの取り外しをシステムを停止する事無しに行えます。

(注) 同軸ケーブルのターミネーションを外した場合は伝送ができなくなる可能性があります。

(3) L E D 表示

伝送ステーションの状態を L E D で表示します。

(4) マン・マシン・インタフェース

通常の伝送ステーションには T O S L I N E - S 2 0 ロード (J - 3 1 0 0) 専用のインタフェース・ポートが用意されています。このロードは次に示す機能を持っています。

- ・各伝送ステーションの伝送パラメータ設定／読み出し機能
- ・スキャンデータの読み出し／書き込み機能
- ・R A S 情報の読み出し機能
- ・伝送ステーションのオンライン／スタンバイ要求を行う
回線要求機能
- ・ハードウェアテスト／折り返し伝送テストを行うテスト機能
- ・回線上の伝送ステーションの状態を表示するシステム表示機能

(5) R A S 情報

T O S L I N E - S 2 0 には次のような R A S 情報をあり、専用ロードまたは接続機器から読み出す事ができます。

- ・ オンラインマップ

システム上の全ステーションのオンライン／オフライン／スタンバイ状態を知る事ができます。

- ・ スキャンヘルシーマップ

スキャンデータが更新されているか停止しているかの状態を 1 ワード単位で知る事ができます。

- ・ ステーションステータス

伝送ステーションの詳細状態を知る事ができます。

(6) 伝送情報の設定

ステーションの伝送情報を次の手段で容易に設定する事ができます。

- ・ 自または他の伝送ステーションに接続している S 2 0 ロード
- ・ 自または他の伝送ステーションに接続している機器

また、一度設定されたパラメータはステーション内部の不揮発性メモリ内に格納されますので、以後電源の切断・再投入を行ってもパラメータの再設定の必要はありません。

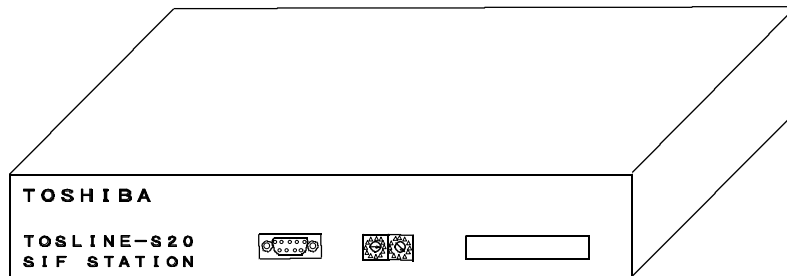
8. ステーションの種類

伝送ステーションは接続する機器に応じて次の種類があります。

- ・ S I Fステーション
- ・ T 3ステーション
- ・ マルチコントロールリレーステーション
- ・ パソコンステーション（開発予定）
- ・ G 2 0 0 Vステーション（開発予定）
- ・ P C Sステーション（開発予定）
- ・ ドライブ装置ステーション（ μ Hシリーズ）（開発予定）

8. 1 S I Fステーション

（1）外観



大きさはA4サイズです

図 8. 1 S I Fステーション外観図

（2）構成

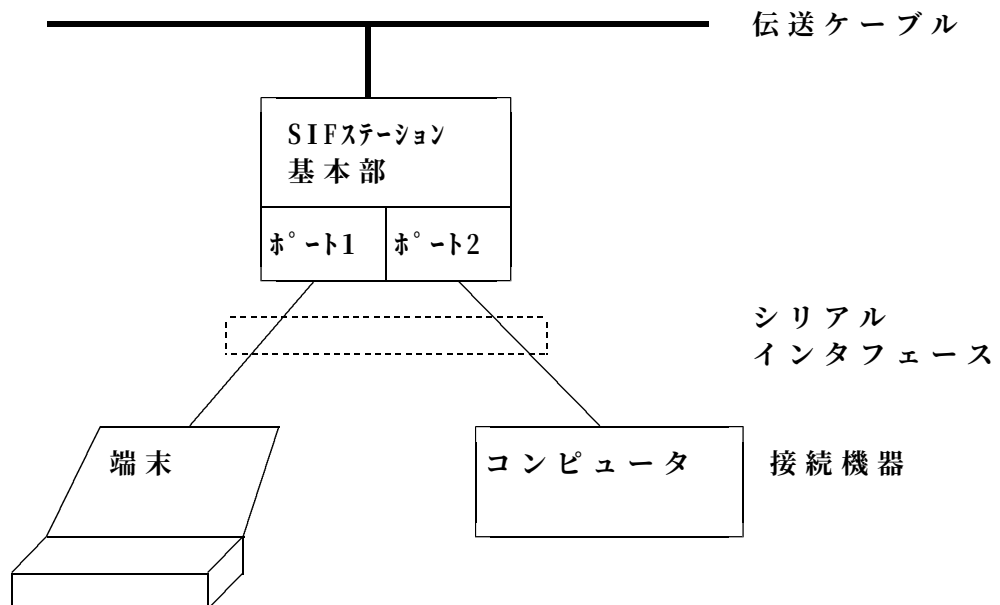


図 8. 2 S I Fステーション概念図

S I Fステーションは汎用のシリアルインタフェース（R S - 2 3 2 C
R S - 4 8 5）で接続機器を結合するステーションで独立したユニット構成
になっています。

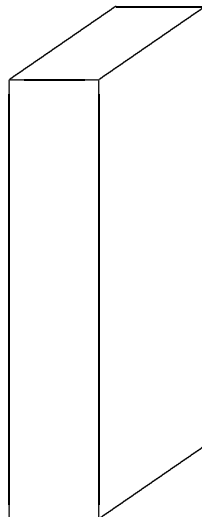
1ステーションに2つのシリアルポートがついており、同時に2台の機器と
接続できます。

（３）通信サービス

通信サービス・・・・・・・・・・スキャン伝送
・・・・・・・・・・無手順
・・・・・・・・・・コンピュータリンク手順
・・・・・・・・・・同報通信

8．２　T 3ステーション

（１）外観



T 3 の I / O モジュール
と同じです。

図 8．３　T 3ステーションの外観

（２）通信サービス

通信サービス・・・・・・・・・・スキャン伝送
・・・・・・・・・・コンピュータリンク手順

8 . 3 ステーション種別と通信サービス一覧

伝送ステーションは接続機器の使用目的の応じてサポートする通信サービスを選択しています。

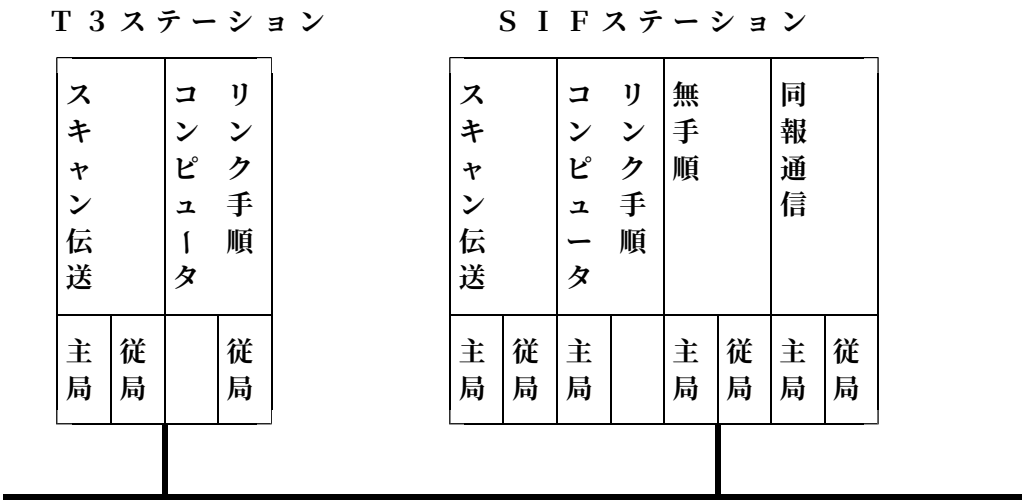


図 8 . 4 ステーションの通信サービス一覧

9. 仕様

9. 1 システム仕様

項 目	内 容
伝送路構成	バス形
伝送ステーション数	6 4 台 (Max.)
伝送ケーブル	同軸ケーブル (5 C 2 V) または 光ファイバケーブル (石英 G I 50/125 μ m)
伝送ケーブル長	同軸ケーブル・・・全長 1 k m (Max.) 光ファイバケーブル・・・ステーション間 1 k m (Max.) システム全長・・・1 0 k m (Max.)
伝送速度	2 M b p s
伝送符号	ディファレンシャル・マンチェスタ
変調方式	ベースバンド
アクセス方式	インプリシット・トークン・パッシング
通信サービス	(1) スキャン伝送 (2) メッセージ伝送 コンピュータリンク手順 無手順 同報通信

表 9. 1 システム仕様

9. 2 一般仕様

接続機器の組み込まれるステーションは機器本体の仕様に準拠します。
以下に独立ユニットタイプのS I Fステーションの一般仕様について示します。

項 目			内 容	
電 源	電 圧	定 格	AC100/110V, 50/60Hz AC200/220V, 50/60Hz	
		変 動 範 囲	AC85～132V, 47～66Hz AC170～250V, 47～66Hz	
	消 費 電 流		約 1 0 V A	
	瞬 停 時 間		1 0 m S 以 下	
	耐 圧		A C 1 5 0 0 V ／ 1 分 間	
環 境	温 度	動 作 温 度	0 ～ 5 5 ℃ （ユ ニ ッ ト 周 囲 温 度）	
		保 存 温 度	－ 2 0 ～ 7 5 （ユ ニ ッ ト 周 囲 温 度）℃	
	湿 度		2 0 ～ 9 0 % R H 結 露 無 し	
	振 動		J I S C 0 9 1 1 に 準 拠 ・ 無 通 電 ／ 振 動 数 16.7Hz ／ 複 振 幅 3mm	
	雰 囲 気		腐 食 性 ガ ス 無 し	
	塵 埃 濃 度		塵 埃 濃 度 1 m g ／ m ³ 以 下	
	接 地		第 3 種 接 地 （ 専 用 ）	
外形寸法			2 9 7 （ W ） × 2 1 0 （ D ） × 6 0 （ H ） mm	
概略重量				
冷却			自然空冷	

表 9. 2 一般仕様

9. 3 機能仕様

(1) S I Fステーション・シリアル・インタフェース

項 目	無手順	コンピュータ リンク	同報通 信	専用 手順	備 考
同期方式	非同期（調歩同期）				
接続ポート数	2ポート				
インタフェース種別	R S - 2 3 2 C （標準） R S - 4 8 5 （オプション）				
インタフェースの通信 速度 (bps)	300 600 1200 2400 4800 9600 19200				ローダ設定
信号ピン配列	D C E 型 （ステーション側）				機器側 D T E 型
コネクタ	D - S U B 2 5 ピン メス型				ステーション側
パリティ	無し、偶数、奇数				ローダ設定
データビット 長	7, 8	8	7, 8	8	ローダ設定
ストップビッ ト長	1, 2				ローダ設定
伝送方式	全二重 フローコントロール有り	半二重	全二重	半二重	
伝送符号	JIS7 JIS8	JIS8	JIS7 JIS8	JIS8	
応答方式	無し	会話型	無し	会話型	
メッセージ長 （最大）	制限無し（注）	256バイト	512バイト		
主局／従局	主局 従局	主局	主局 従局	主局	

（注）フローコントロール無しの場合は、連続最大512バイト

表9. 3 S I Fステーション機能仕様

(2) T 3 ステーション

項 目	スキャン伝送	コンピュータリンク手順	備 考
伝送符号	バイナリ	J I S 8	
応答方式	無し	会 話 型	
通 信 形 態	1 : N	1 : 1	
最大メッセージ長	1 k ワード	2 5 6 バイト	
コモンメモリ	1 k ワード	_____	
主 局 / 従 局	主 局 従 局	従 局	

表 9 . 4 T 3 ステーション機能仕様