

LANにおける応用プログラム間通信の適用と考察

2T-3

井上 正好 吉田 富夫
(富士通株式会社)

1. はじめに

OA (オフィスオートメーション), LA (ラボラトリオートメーション), FA (ファクトリオートメーション) 化の進展とともに, 事務所, 研究所, 工場内の各所に様々なコンピュータ (ミニコン, パソコン, オフコンなど) が設置されてきた。事務所内ではこれらの機器を相互にLAN (ローカルエリアネットワーク) 接続している趨勢である。同様に, 研究所, 工場内においても関連する機器を相互にLAN接続して, 複分散システムを構築してより有機的な情報処理を目指している。我々は信頼度の要求される産業界の現場 (研究, 製造分野) におけるLANネットワークを構築するための通信アクセス法 IPCF (Inter Program Communication Facility) を開発した。

本稿では, IPCFの開発思想とLAN運用をより柔軟にするための改善点について考察する。

2. IPCFの開発思想

2.1 LA, FA分野で要求される通信アクセス法

通信アクセス法 IPCFは次の要件を満たすようにハードウェア, 通信プロトコル, インプリメント方法, 応用プログラムインタフェースを決定した。

- I 高信頼で高速な通信: ①実験計測, 製造ラインの通信に使用する。②画像や実験計測の大量データを通信する。
- II システム構築が容易: ①応用プログラムは対等に通信する。応用プログラム及び通信プロトコルで親子関係を持たない。②高級言語でプログラミングし, LANに接続されているコンピュータ間で流通性を持たせる。
- III 柔軟なネットワーク構成: LANの拡張, 変更を応用プログラムと独立に行なう。

2.2 LANと通信プロトコル

LANハードウェアで採用したFSL (Flexible System Link) はリング上に各種コンピュータ (超大型コンピュータ, スーパーミニコン, ミニコン, パソコン) を接続して, 各コンピュータ間で信頼度の高い高速通信を実現している。図1にFSLによるLANの接続形態を示す。

FSLは伝送路に光ファイバを使用したトークンリング型のLANで10Mbps, 33Mbps の高い伝送速度と, バイパス, ループバックなどの強力な障害回復機能を持っている。フィジカルレイヤとデータリンクレイヤはIEEE802 に準拠している。

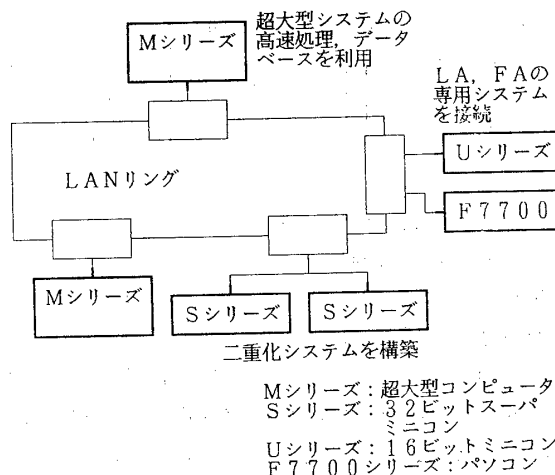


図1 FSLを使用したLAN

このFSLを使用したLANに適用するように, ①親子関係を持たない, ②パソコン, ミニコンから超大型コンピュータまでが連携する, ③FSLの伝送速度を活かすようなトランスポートレイヤを実現する通信プロトコルを設計した。OSI (Open Systems Interconnection) モデルのConnection transport protocol (class2)を基本にプロトコルの対等化, 簡易化, 高速のデータ転送を実現するように改良した。

2.3 インプリメントと応用プログラムインタフェース

応用プログラムからの通信要求を処理するために, IPCFはパイプとポートの概念 (図2参照) を導入した。パイプの両端に通信する応用プログラムを結合する。ポートの定義により応用プログラムとLAN環境とは独立になる。

ポート (PORT) : ポートは通信するためのパイプを設定するための応用プログラムとの接点である。このポートをシステムに登録しておく。応用プログラムはこのポートを指定してパイプをオープンする。また, 能動オープンするポートの属性によりシステム内での通信なのかLAN環境の通信になるかが決まる。

パイプ (PIPE) : 応用プログラム間で通信するために, IPCFが設定する論理的な通信路である。ポートを指定してオープンすると応用プログラムにはアクセス識別子が通知され, 以後の応用プログラムはこのアクセス識別子でパイプを認識する。一つのパイプ内はメッセージがFIFOで処理され, 双方向で送信受信できる。

能動 (ACTIVE) と受動 (PASSIVE) : 応用プログラムの一方は能動, 他方は受動としてパイプをオープンする。これは, 電話をかける側

(相手を特定する)が能動で、電話をうける側(相手を特定できない)が受動とするの概念を引用した。両方がオープンするとパイプが確立され後の通信は対等になる。オープンの順番はどちらからでもよい。

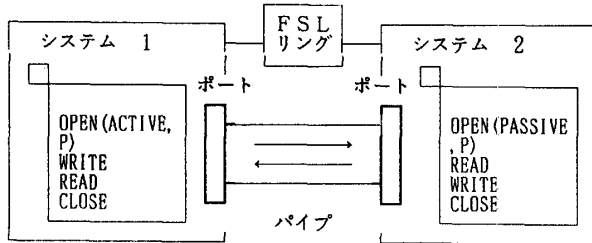


図2 パイプとポート

2.4 システム構築の容易性

応用プログラムとのインタフェースは、①パソコン、ミニコンでも通信できる簡易化した命令を用意し、②高級言語(FORTRAN, COBOL, PL/I)で使用でき異種言語間の応用プログラムで通信でき、かつ③LANに接続する各種コンピュータで共通インタフェースとなるように決定した。この結果、①超大型コンピュータからスーパーミニコンでオブジェクト②ミニコンとパソコンではソースレベルの移行性(ポータビリティ)を実現した。

パソコンやミニコンの応用プログラムの開発はホストコンピュータで一元的な開発環境を使用できる。また、LANの拡張又は変更時は応用プログラムを変更する必要がない(応用プログラムはLAN環境と独立している)ためLAN運用が容易である。

3. IPCFの適用形態と考察

3.1 適用形態とその特徴

LA, FA分野でのLANの適用形態は次の三つに分類される。

I フロントエンド型システム: ミニコンを大型コンピュータに、汎用コンピュータをベクトルプロセッサのフロントエンドとして配置し、フロントエンドから画像データ、数値解析データを送信する形態。

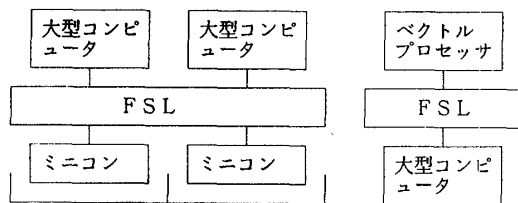


図3 フロントエンド型システム

II 階層分散型システム: ミニコン、パソコンをホストコンピュータに配置する。ミニコン、パソコンから実験データ、制御データを送信する形態。

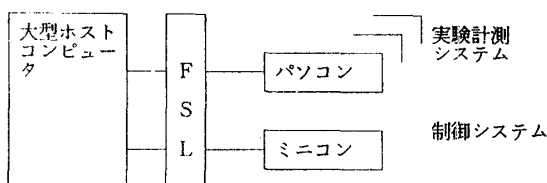


図4 階層分散型システム

III 水平分散型システム: 各コンピュータを対等に配置する形態

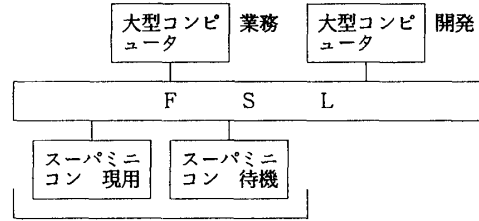


図5 水平分散型システム

FSLによるLANはすべての適用形態に有効であり、各々の場合の特徴を表1に示す。

表1 LANの適用形態と特徴

適用形態	特徴
フロントエンド	大量データ処理のため性能重視。
階層分散	運用、保守機能はホストコンピュータに依存。
水平分散	運用中でのLAN拡張、応用プログラム登録。

3.2 考察

3.1節で述べた形態に対応するためのネットワーク(LAN)ソフトの要件について考察した。

■フロントエンド型: 大量データ、連続送信での一括転送による通信処理の高速化が必要。

■階層分散型: 次の機能はパソコンやミニコンでは実現できない、また実現できても操作者が素人であるため、ホストコンピュータのIPCFで実現する必要がある。

- ①LANの保守機能(トレースやハードウェアログなどの障害検出、活性保守)と障害回復機能。
- ②パソコン、ミニコンを無人運転するために、自動電源ON/OFF、自動IPLなどの機能。
- ③パソコン、ミニコンの状態監視機能。

■水平分散型: 各コンピュータごとに運用時間滞り異なったり、24時間連続運転システムを接続していることから、運用中でのLAN拡張、変更と応用プログラムの登録、変更が必要とされる。

4. おわりに

FSLを使用したLANに接続される各種コンピュータ(超大型コンピュータからミニコン、パソコン)で統一したIPCFを提供した。様々なコンピュータが同一のネットワークソフトにより結合されることは今後のネットワークシステムにとって重要な要件のひとつとなる。IPCFを適用したFSLの基幹又は上位LANに対して、MAP(Manufacturing Automation Protocol)などの製造ライン用下位LANやTCP-IP(Transmission Control-Internet Protocol)などの同位LANとの接続を可能にすることが今後の課題である。また、3.2節で述べたLAN運用をより柔軟にするために特に運用、監視機能は重要である。