

## マルチワークステーションのシステム化機能

大高謙二

三菱電機(株) コンピュータ製作所

近年、OA分野における業務の拡大、多様化に伴いローカル・エリア・ネットワークを用いた分散処理指向のネットワークシステムが検討されて来た。

ワークステーション間をLANで接続したシステムにおける基本機能は、代表的なリソースである通信回線、ファイル、プリンタ装置の共有、プロセス間通信等による分散処理システムの構築等が挙げられる。

本稿では、当社マルチワークステーションの実現例をもとに、これらの基本機能の実現方式について述べる。

## Systemised Function of Multi Workstation

Kenji Ohtaka

MITSUBISHI ELECTRIC CORPORATION COMPUTER WORKS  
326 KAMIMACHIYA, KAMAKURA, KANAGAWA. 247 JAPAN

In the field of OA, business recently has been developing and varied. We have been researching a system which is oriented to distributed processing by local area network.

The basic functions at this system connecting workstation with each other by LAN are

- 1) to provide for the common use of file, printer device and communication line as the main resource.
  - 2) to construct the distributed processing system using inter process communication.
- The purpose of this paper is to introduce how to execute those basic functions. Execution examples of our own brand Multi Workstation are shown here.

## 1. はじめに

近年、OA分野における業務の拡大、処理内容の多様化、およびワークステーションをとりまくH/W技術の向上とともに、ワークステーション（以後WSとする）間をローカル・エリア・ネットワーク（以後、LANとする）等の通信媒体で結合したネットワークシステムが、検討されて来た。

このようなWS間接続における基本機能として、代表的なリソースである通信回線、ファイル、プリンタの共有、さらに、プロセス間通信等による分散システムの構築が挙げられる。

また、今後は、データベース・システムをはじめとして、さらに高付加価値を持った機能が要求されて来るものと思われる。

本稿では、WS間LANシステムに要求される機能、当社における実現例、および、今後の課題等について紹介する。

## 2. LANシステムの機能

WS間のLANシステムを構築する場合、そのシステムが、基本的に提供すべき機能が、いくつか挙げられる。

ここでは、WS間LANシステムのこれらの機能についてまとめる。

### 2.1 従来APPとの互換性

従来APPとは、主としてスタントアロシステム上のアプリケーション・プログラムである。これらのAPPが、ネットワークシステム上で動作する場合、ローカル/リモートのリソースを意識することなく、従来通りの動作を保証する必要がある。

このためには、OSが提供するAPPインタフェースをローカルリソースアクセスとネットワークリソースアクセスとで等価にしておく必要がある。

### 2.2 他システムとの接続性

従来システムや将来システムとの接続性は、できるかぎり保証する必要がある。

このためには、データフレームフォーマットとプロトコルの一貫性が重要となる。プロトコルについては、多様化の面があるため、プロトコルを管理する部分は、容易に入れ替え可能な方式等も用意すれば、より接続性を向上できる。

### 2.3 リソースの共有

#### 1) ファイルリソースの共有

ファイルは、ネットワーク上における重要な共有リソースの一つである。ファイルの共有リソース化にあたって、次の基本機能を考慮する必要がある。

#### <ネットワークリソースの割付け>

あるWSからネットワーク上のファイルリソースにアクセスするためのリソース割付け機能とそのプログラムインタフェースも提供する必要がある。

リソースの割付け単位は、ディスクドライブのデバイス名や階層構造ディレクトリを持つシステムの場合は、そのディレクトリ単位によって行われることが多い。

#### <ファイル共有アクセス制御>

ネットワークシステムの場合、ファイル共有を提供するサーバ上は、完全なマルチユーザシステムとなる。

このため、ファイル共有アクセス時のファイルロック、レコードロック機能により、ファイルデータの安全性を考慮する必要がある。さらに、本処理上発生し得るデッドロック問題も解消しておく必要がある。

#### アクセス制御の一例

- ・ OPENモード  
ファイルロック/アンロックモードの設定
- ・ 他プロセスのI/O許可モード  
リード可/ライト可
- ・ 共有アクセス時のレコードロック  
ファイル内の任意レコードをロックし、各ワークステーションからの協同修正を制御する。

### 2) プリンタリソースの共有

プリンタもファイル同様、重要なネットワークリソースの一つである。プリンタにおける考慮点は、以下の通りとなる。

#### <ネットワークリソースの割付け>

ファイル同様、ネットワーク上のプリンタリソースにアクセスするための割付け機能とそのプログラムインタフェースが、提供される必要がある。

通常、リソースの割付けは、サーバ名とデバイス名の指定で行ない、リソース割付けの有効範囲は、J&B単位やW&S単位となる。

#### <プリンタの排他制御>

ネットワーク化により、プリンタユーザがマルチユーザ化すると確実なプリンタ利用の排他制御が、必要となる。良く用いられる例として、ファイル同様のI/O方式をプリンタデバイスにも適用し、ファイルのOPEN時に排他制御する方式がある。

#### <デバイスエラーの通知>

プリント中の紙切れやミニエール操作のような事象が発生した場合、W&S側のオペレータにその旨を伝える機能が必要となる。

### 3) 通信回線のリソース共有

通信回線リソースのサーバ機能は、LAN上のW&Sとホストコンピュータによるマシクロ-メインフレームリンク等の機能実現に有効である。通信サーバに求められる主な機能は、次の通りである。

### <回線リソースの割り付け>

サーバ上の通信回線とその論理ユニットの組合せを、各々の回線リソースとして割り付ける機能とそのプログラムインタフェースが必要となる。通常、1つのリソースに対して1つのAPPや端末エミュレータが割当てられる。

### <有効なプロセス間通信の適用>

通信回線を利用するシステムには、端末エミュレータやファウル転送、ホストAPPへのアプリケーション間通信等があるが、これは、通常スタンドアロンシステム上で実現されているのである。

したがって、これらのスタンドアロンシステムが、基本的に、そのままネットワークシステムに移行できることが望ましい。このためには、スタンドアロン上で、実現されているシステムを通信回線の制御部とユーザインタフェース制御部とに分割し、この両方プログラム両インタフェースをネットワークローカルで等価なプロセス間通信で実現することが、最適の方法となる。

つまり、ネットワークシステムにおける通信サーバ機能の実現については、ネットワークを介したプロセス間通信の実現が有効となる。

## 2.4 プロセス間通信

前項で述べた通り、ローカルとネットワークとでトランスバレントに動作するプロセス間通信機能は、大変有効である。これにより、APPはネットワークを意識することなくネットワークを介してプロセス間通信を利用でき、分散処理システムの構築が容易となる。

また、スタンドアロンシステムのAPPと比較的容易にネットワークの分散処理指向へ移行可能となる。

## 2.5 異機種との通信

プロセス間通信のプログラムインタフェースがトランスバレントにネットワーク/ローカルで動作するためには、通常のみか同一である必要がある。

さらに、05の1つのプロセス間通信インタフェースで、すべてのアプリケーション間通信機能が仕様上満たされるとは断定できない。

このため、多少、ネットワークのプロトコルを認識した形であっても、より一般的なネットワーク上アプリケーションインタフェースを規定し、異機種異OSとの通信インタフェースを規定しておく必要がある。

これにより、異機種も含めたシステム機能の促進が計られる。

## 2.6 セキュリティ機能

ネットワーク化により、そのサーバは、マルチユーザを実現することになる。マルチユーザの場合、通常、そのセキュリティ機能として、ユーザ名やパスワードの管理、これらを使用したログイン機能等が必要となる。

### 3. 当社の実現例

#### 3.1 H/W概要

まず、最初に当社のマルチワークステーション（以後MWSとする）のH/W概況とLAN仕様について簡単にまとめる。

##### 1) MWS H/W概略

CPU	:	i80286, i80386
Xメモリ	:	MAX 10MB
補助記憶装置 (FxD)	:	MAX 140MB

##### 2) LAN仕様

ネットワーク形状	:	バス型
通信最大距離	:	2.5km (リモートリセータ使用時)
伝送速度	:	10MBps
アクセス方式	:	CSMA/CD
通信プロトコル	:	IEEE 802.2 (LLC) IEEE 802.3 (CSMA/CD)
持続日数	:	1024日

#### 3.2 LANステーション名の定義とリソースの割合

当社のLANシステムでは、ステーションのアドレス情報として各ステーションの物理アドレスと同一Wdの名機能毎に定義するSAP (サービス・アクセス・ポイント)がある。

当社では、これらの組合せに対して、8文字のネームを付加している。

あるWdが、あるサーバのある機能を使用するときは、必ず、そのサーバ名を指定する。さらに、サーバ上のどのリソースを使用するかを示すエロを指定しサーバとのセッションを確立する。

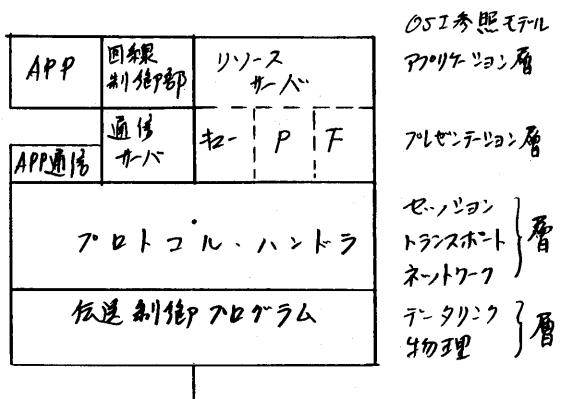
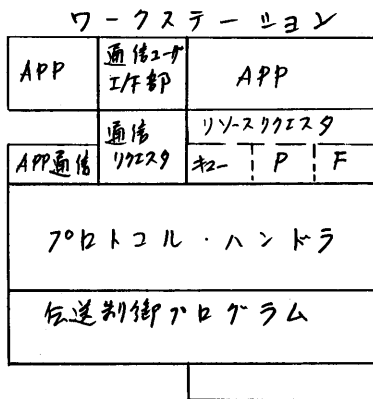
ファウルサーバについては、このセッション確立時にエラーで各ドライバ毎のローカルネットワーク割付けが完了し、後で変更したいときは、リソース割付けのコマンドを使用する。

プリンタの場合、セッション確立時にプリンタの出力先が決定し、2-サのエロPEM命令でプリンタリソースを使用可とする。

#### 3.3 S/W構成とその機能

S/W構成図を図3.1に示す。

当社のLANシステムのプロトコルは、ISO (国際標準化機構) のOSI (開放型システム間相互接続) 参照モデルをベースとしたプロトコルとして定義している。したがって、S/WのOSI参照モデルの階層毎に積み上げられている。



F - ファイル機能  
P - プリンタ機能  
ホ- - ホスト間通信オペレーティングシステム

図 3.1 S/W構成図

1) 伝送制御プログラム

本プログラムは、IEEE 802.2 (LLC TYPE1) 及び IEEE 802.3 (CSMA/CD) に準拠したデータリンク制御、電気的制御を行う。

2) プロトコル・ハンドラ

本プログラムは、OSI参照モデルのネットワーク層からセッション層までの層に対応し、上位S/Wもネットワークプロトコルから分離する役目を果たしている。また、本プロトコルを当社の標準プロトコルとし、各種種間の相互接続を計っている。

主な機能は以下の通りである。

- ・ステーション名によるネットワークアドレスの問合せ
- ・データ送受信時の流量監視制御
- ・データ送受信時のユーザ番号による誤り回復制御
- ・データのセグメンテーション/リアセンブリング制御
- ・無通信状態の監視制御

3) リソース・リクエスト

本プログラムは、OSI参照モデルのプレゼンテーション層に対応し、次のような機能を持つ。

- ・ファイルエノの要求のリセット/ローカルチェックとその割付け管理
- ・サーバ送信メッセージの組立てとサーバ送信メッセージの分解
- ・リソースサーバへのメッセージ送受信
- ・プリンタエノのリセット/ローカルチェックとその割付け管理

- キュー / I/O のリソース / ローカル ネットワーク とその管理

#### 4) リソースサーバ

本エミュエーションの主な機能は、以下の通りである。

- ・ ファイル、プリンタ エ / O メッセージの送信 / 分解 / リソース アクセス
- ・ リソース アクセス結果のメッセージ組立て / 送信
- ・ キュー / I/O メッセージの送信 / 分解 / キュー アクセス
- ・ キュー アクセス結果のメッセージ組立て / 送信
- ・ ネットワーク セキュリティ

本エミュエーションと 3) エミュエーションとの協働により次の機能が、提供される。

- ・ プリンタ / ファイル / キュー (プロセス間通信) における トランスパレント なリソース アクセス。
- ・ W/S サーバ間の送受信メッセージの理定
- ・ 各種リソースのネットワーク割付け
- ・ ファイルの排他 / 共有制御
- ・ プリンタ排他制御
- ・ プリンタエラーのメッセージ通信
- ・ プロセス間通信による分散処理サポート (キュー)

#### 5) 通信リクエスト

本エミュエーションの主な機能は、以下の通り。

- ・ 端末エミュエーションの K/B 入力データ, CRT 表示データのメッセージ組立て / 分解、および、サーバとの送受信処理
- ・ APP 通信におけるデータのメッセージ組立て / 分解と送受信制御
- ・ ファイル転送データのメッセージ組立て / 分解と送受信制御

#### 6) 通信サーバ

本エミュエーションの主な機能は、以下の通り。

- ・ W/S 入力メッセージの分解と同線エミュエーションへの送付
- ・ ホスト入力データのメッセージ組立てと W/S 送信。

本エミュエーションと 5) リクエストとの協働により、次の機能を提供している。

- ・ 同線リソースのネットワーク割付け。
- ・ 同線制御エミュエーション間のトランスパレントなプロセス間通信

#### 7) APP 通信

本エミュエーションは、W/S 間、異機種間での対等な APP 通信を行なうためのライブラリーである。これにより、異機種間の通信を可能としシステム強化を図っている。主な機能は、以下の通り。

- ・ 相手側 APP とのセッション確立。
- ・ データの送受信と送信権制御
- ・ データ送受信要求のキャンセル

#### 4. 今後の課題

今まで、当社のLANシステムを例にWS内LAN接続について述べて来たが、次に今後の課題について述べる。

##### 1) プロセス間通信の強化

現行システムでは、キユー機能のネットワーク間通信が可能となっているが、ローカルキユーの機能を完全にヒリ込んでいる。

今後、ローカルネットワークとの完全なトランスパアレンシーを実現し、よりいっそう分散処理指向を進める必要がある。

##### 2) ネットワークディスクキャッシュ

現在、ファイナルサーバ側のキャッシュ機能は、十分に備えているが、WS側のネットワークキャッシュは、搭載していない。特にネットワーク・ファイルのトランスパアレントなファイナルI/Oについては、WS側のファイナルキャッシュが有効と思われ、今後のサポートを検討したい。

##### 3) リモートジョブの実行機能

現在、リモートジョブ実行機能は、オーホート入力、コンソール表示をWSで行なり会話モードとリモートジョブの一括起動モード（コンソール表示は、ジョブ終了後）をサポートしているが、特に会話モードにおける表示性能が、マンマシンインタフェース上、改善の余地を残している。

本機能の充実により、サーバ処理能力も十分に引き出すことが可能となるため、本機能の使い易さの向上を目指す。

##### 4) プリント・スプール

現行システムでは、スプーラ機能は、スタントアロンでのサポートにとどまっておらず、プリントサーバ上の印字は、ダイレクトプリントのみとなっている。サーバ上のプリントをマルチユーザでアクセスすることから、プリントスプール機能のサポートが求められる。また、現行スプーラ機能も強化し、プリントジョブのジョブスケジュール機能も完備する必要がある。

##### 5) 分散データベース

現在、マイクロプロセッサの世界でも、固定ディスク性能が向上し、マイクロコンピュータ上のデータベースシステムが数多く製品化されている。

また、米国先行型であるが、日本でも高い比率でのデータベース利用が身近かでないかと考える。今後、WS内LANシステムでも、その実現に向けて検討して行きたい。

##### 6) 光ディスクシステム

現在、WSにおける光ディスクは、スタントアロン接続でサポートされているが、当然ながら、WS内LANでのサポートを実現する必要がある。