

TM-0401

逐次型推論マシン PSI の
ネットワークシステム概要

東 吉郎, 星 昌宏, 上川 潤 (JIPDEC)
梶山拓哉 (AIC), 森 健 (沖)
古田かおる

October, 1987

©1987, ICOT

ICOT

Mita Kokusai Bldg. 21F
4-28 Mita 1-Chome
Minato-ku Tokyo 108 Japan

(03) 456-3191~5
Telex ICOT J32964

Institute for New Generation Computer Technology

逐次型推論マシンPSIのネットワーク・システムの概要

東 古郎(JIPDEC)、梶山拓哉(AIC)、森 健(沖)
星 昌宏(JIPDEC)、土川 潤(JIPDEC)、
古田かおる(ICOT)

1. はじめに

PSI(Personal Sequential Inference Machine)は、第五世代コンピュータの研究開発の成果の一つである逐次型推論マシンである。PSIネットは、第五世代コンピュータの研究開発促進のために構築されたネットワーク・システムであり、ICOTをはじめとし、第五世代プロジェクトに参加している17サイトの企業および研究所間をDDX-パケット網およびイーサネット・タイプのLANで結合したものである。現在PSIネットには、約100台のPSIを中心とするコンピュータが接続されている。

2. 物理構成

図1にPSIネットの物理構成を示す。PSIネットに参加する各サイトは、一つ以上のLAN(単位網)からなる複合網で構成され、複合網間はDDX-パケット網で接続されている。

① ホスト

ネットワークに接続されるPSIまたは汎用計算機。汎用計算機としては現在VAXが接続されている。電子メールの管理、現在PSIを使用しているユーザー一覧等他ホストに種々のネットワーク情報やサービス機能を提供するホストをサーバ・ホストと呼ぶ。

② LIA(LANインタフェース・アダプタ)

ホストをLANへ接続するためのインタフェースを司る装置。

③ TC(トランシーバ)

LANの伝送路を司る同軸ケーブルに接続され、LIAにケーブルを流れる信号の送受信機能を提供する装置。

④ BRG(ブリッジ)

別々の単位網に接続されたホスト間の通信を可能にする単位網接続装置。

⑤ GW（ゲートウェイ）

DDX-パケット網を利用し、異なる複合網に接続されたホスト間の通信を可能にする網接続装置。

⑥ NCLIA（ネットワーク・コントロールLANインタフェース・アダプタ）

ネットワーク管理者に網の診断、網構成情報の管理、ログ情報の収集等の機能を提供する装置。

⑦ 単位網

1本の同軸ケーブルおよびそれに接続されたTC、LIA、ホストからなる網。

⑧ 複合網

1つの単位網のみからなるか、あるいはBRGで結合した複数の単位網からなる。

PSIネットでは複合網に名前（ネットワーク名）を付け管理している。

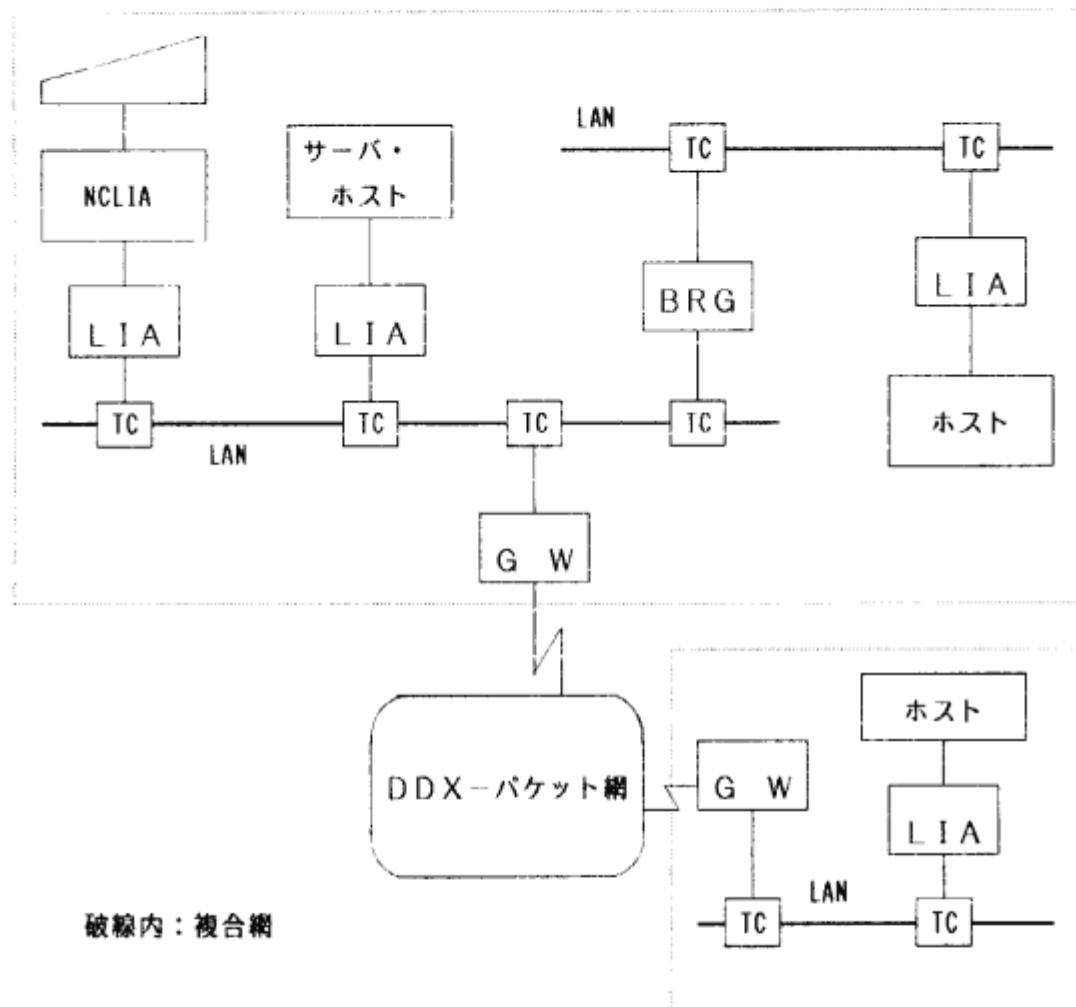


図1 PSIネットの物理構成

3. ソフトウェア構成

(1) ソフトウェア階層

図2にPSIネットのソフトウェア構成を示す。ソフトウェア構成は階層構造になっており、NCP(Network Control Program) レベル以下を基本機能、NCPより上のレベルを応用機能と呼ぶ。

(a) LIAソフト

LIAソフトは、LIA-LIA間のプロトコル(通信規約)を処理し、ホストに対し、基本的なネットワークを介した通信機能を提供する。

(b) NCP

NCPはLIAとネットワーク入出力を利用する応用プログラムとの間に存在し、LIAの提供するインターフェースを利用してNCP-NCP間のプロトコルを処理すると共に、ネットワーク入出力を利用するプログラム(応用プログラム等)に対してプロセス間通信機能を提供する。

なおNCPはLIAによって提供される機能を拡張するとともに、信頼性を向上させて応用プログラムにネットワーク入出力機能を提供する。

(c) 応用プログラム

応用プログラムは、ネットワーク入出力を利用してプロセス間通信を行うことにより、ホストのユーザに対して種々のネットワーク・サービスを提供するプログラムである。

PSIネットの提供するメールシステム、ファイル転送システム等はこの応用プログラムに属する。

(2) ソフトウェアの特徴

PSI上のネットワーク・ソフトウェアは、PSIのオペレーティング・システムであるSIMPOS(Sequential Inference Machine Programming & Operating System)に含まれる。SIMPOSはプログラム言語ESP(Extended Self-contained Prolog)で記述されている。ESPは論理型言語Prologをベースに、オブジェクト指向パラダイムに基づくプログラム・モジュール化機能を導入した言語である。

このためPSIネット上で送受されるデータも、ソフトウェア内ではメッセージ・オブジェクトという形でプロセス間での受渡しが行われる。メッセージ・オブジェクトは実際に送受されるデータの他、通信に必要な各種オブジェクトを保持しており、受渡されたプロセスはこれらのオブジェクトを利用して通信を行う。

(3) 基本機能

NCPが応用プログラムやユーザのプログラムに提供する機能には次のものがある。

- ・ 結合モード

通信に先立ってコネクション（論理的な通信路）を設定する。データグラム・モードに比較して、信頼性のある通信や優先データの送信等の付加価値サービスが得られる。

- ・ データグラム・モード

コネクションを設定する必要はないが、信頼性や送信データ長に制限がある。

いずれのモードでも複数プロセス間の通信(1:n通信)が可能である。

NCPが応用プログラムに提供するユーザ・インタフェースには次のものがある。

(a) ネットワーク・リスナ・インタフェース

NCPが提供する全ての機能を利用できるインタフェース。各種サーバ・システムなどの作成者を対象としている。

(b) 簡易入出力インタフェース

使用できる機能に若干の制限はあるが、容易にネットワーク操作が可能のように考慮されたインタフェース。一般の応用プログラムの作成者を対象としている。

(c) LIAインタフェース

LIAを直接操作できるインタフェース。NCPも含め独自にネットワーク・システムを作りたいユーザを対象としている。

(4) 応用機能

ユーザが容易にネットワーク機能を利用できるように提供されている種々のネットワーク用ツール、マニピュレータ類であり、次のものがある。

(a) トーク・システム

本システムは2台のP S I間で、ビット・マップ・ディスプレイのウィンドウを介し、実時間での会話機能を提供するものである。

(b) メール・システム

本システムは電子メール機能と電子掲示板機能を提供する。電子メール機能はP S Iネットを利用した電子的なメール（文書）交換機能である。すなわち、メール

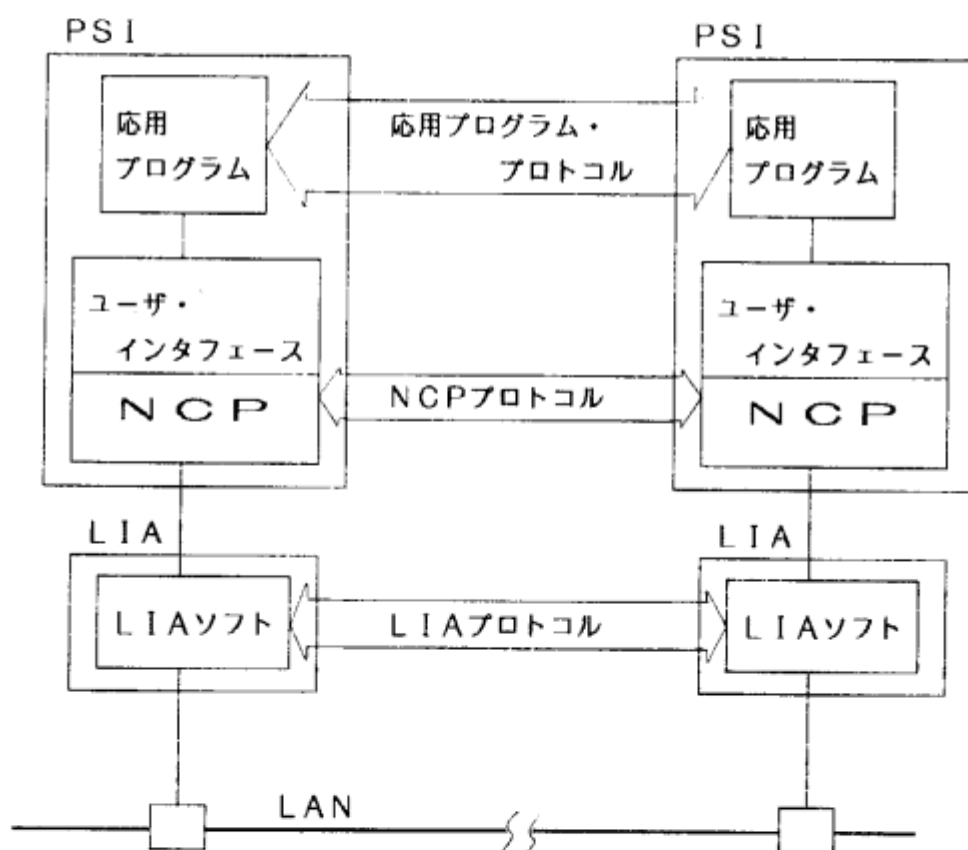


図2 P S Iネットのソフトウェア構成

を送りたいユーザはメール・システムを利用してメールを作成し、宛先（複数も可）を指定して投函する。メールはサーバ・ホストのメール・ボックスに一旦保存される。その後、メール受信者の要求により取り出され、ディスプレイに表示、プリンタに印刷あるいはファイルにセーブすることが可能である。後者は複数のユーザに共有される掲示板のようなものであり、掲示板に対して送られたメールは共有関係にある全てのユーザが参照可能である。

(c) ファイル・マニピュレータ

本マニピュレータは、ファイル、ディレクトリ、あるいはボリュームに対する各種操作機能を提供する。本機能はPS I ネットで結合された他のホスト（PS I または汎用計算機）内のファイルやディレクトリも自ホストと同様に操作可能である。

(d) リモート・スクリーン表示システム

本システムは、他のPS I のビット・マップ・ディスプレイ上に表示された画面イメージを一定時間ごとに自ホストのディスプレイに表示する機能を提供するものである。

4. プロセス・アドレスとプロセス記号名

ネットワークを介して通信を行うプロセスは、発信側と受信側を明らかにするために、PS I ネット内で一意に決まるプロセス・アドレスを持っている。プロセス・アドレスは物理アドレスとも呼ばれ、内部的には32ビットの数値で表現される。

プロセス・アドレスを特定の文字列で対応付けたものをプロセス記号名と呼ぶ。ネットワーク入出力では、プロセスの識別にこのプロセス記号名を使用する。プロセス記号名を使用することにより、応用プログラムは物理的なアドレスを意識せずに通信相手を指定することができる。

またプロセス記号名は、一つの記号名で複数のプロセス・アドレスを表わすことも可能である。これは複数メンバとの通信(1:nの通信)を行う場合に指定するもので、グループ名と呼ばれる。

この対応はPS I のファイル中に保存されており、変更があった場合、サーバ・ホストにからネットワークを介して各PS I へ送られる。

5. P S I ネット応用機能

SIMPOSが提供する、P S I ネットを応用した主な各種ツール、マニピュレータの概要を以下に述べる。

(1) トーク・システム

トーク・システムはP S I ネットを利用して、2台のP S I 間での実時間会話機能を提供するシステムである。その主な特徴は以下の通りである。

- ① 通信相手の選択方法として、指定した複合網内において現在ログイン中のユーザ名一覧を表示させ、この中から希望する相手を選ぶことができる。
- ② トークの要求を送信するに際して、簡略なコメント（要件の概要等）を付加することができる。
- ③ トークの要求を受けた側では、この要求に対し受諾あるいは拒否の選択を行うことができる。
- ④ 自分の入力と相手からの出力は、それぞれ別々のウィンドウに表示される。
- ⑤ 送信モードとして、1文字単位、1単語単位、1行単位のいずれかを選ぶことができる（初期値は1単語単位での送信）。

(2) メール・システム

メール・システムは、P S I ネット上の各P S I 利用者に対して、電子メール及び電子掲示板の機能を提供する。電子メール機能は、メール利用者間でP S I ネットを介して蓄積型のメッセージ交換を行う機能である。また電子掲示板機能は、電子メール機能の一形態であり、全てのメール利用者が共有する電子掲示板により自由にメッセージ交換ができる機能である。

メール・システムが提供する機能の特徴を以下に示す。

① メール機能

(a) メールの作成・編集

- ・メールをキーボードからの入力及び既存ファイルからのコピーにより作成できる。
- ・エディタを呼出すことにより、作成したメールの編集ができる。

(b) メールの送信

- ・メールの宛先には、単一または複数（同報）のP S I 利用者を指定できる。
- ・メールが宛先利用者のメール格納場所（メール・ボックス）に格納されたのを確認できる。

- ・メールの宛先利用者の存在するPSⅠが稼働していない場合でも、メールを別のPSⅠに一旦蓄えておき、宛先利用者の存在するPSⅠの稼働開始時に自動的に送信できる。（代行メール・サーバ機能）

(c) 受信メールの操作

- ・受信したメールをプリンタに出力できる。
- ・受信したメールをファイルに保存できる。
- ・受信したメールを他の利用者にコメントを付加して転送できる。
- ・受信メールに対する返信が容易に行える。
- ・不要になったメールを削除できる。
- ・PSⅠネット上のどのPSⅠからでも自分宛のメールを参照できる。

② 電子掲示板機能

- ・電子掲示板は全てのPSⅠ利用者が共用できる。
- ・利用者は電子掲示板の一覧を見ることができる。
- ・電子掲示板へのメッセージ書き込み及び参照は、メールの送受と同様に行うことができる。

(3) ファイル・マニピュレータ（リモート・アクセス機能）

ファイル・マニピュレータの機能として、PSⅠネットに接続されたPSⅠあるいは汎用計算機に対しファイルやディレクトリの操作を行うことができる。これをリモート・アクセス機能と呼ぶ。

本機能は内部的にリモート・オブジェクト機構を利用している。SIMPOSはオブジェクトという概念を導入しており、あるオブジェクトに対するアクセスは“メソッド呼出し”という形で実現される。リモート・オブジェクト機構とは、PSⅠネットに接続された他のホスト（これをリモート側と呼ぶ）内のオブジェクトに対するメソッド呼出しを、自ホスト（これをローカル側と呼ぶ）内にあるものと同様に取扱う仕組みである。

ファイル・マニピュレータのリモート・アクセス機能の特徴は以下の通りである。

① ディレクトリ情報表示機能

リモート側のファイル・ディレクトリ・メニューをローカル側に表示することができる。

② ファイル・コピー機能

ローカル側とリモート側の間でファイルのコピーができる。（ローカル側→リモート側，リモート側→ローカル側，リモート側→リモート側）

③ ファイル追加機能

ローカル側とリモート側の間でファイルの追加ができる。(ローカル側→リモート側, リモート側→ローカル側, リモート側→リモート側)

④ ファイル削除機能

ローカル側からリモート側のファイルを削除することができる。削除したファイルは、回復させることができる。(ただし削除したファイルを抹消していない場合に限る。)

⑤ ファイル抹消機能

リモート側のカレント・ディレクトリに登録されている削除ファイル(回復の対象になるファイル)をローカル側で全て抹消できる。

⑥ 削除ファイル回復機能

リモート側の削除されたファイルをローカル側で回復できる。

⑦ ファイル・バージョン機能

リモート側のカレント・ディレクトリに登録されているファイルのうち、最新バージョン以外の同名のファイルをローカル側で全て抹消できる。

⑧ 属性情報表示機能

リモート側のファイルやディレクトリの属性情報をローカル側に表示できる。

⑨ ファイル表示機能

リモート側のファイルのデータをローカル側にキャラクタイメージで表示できる。

⑩ ファイル・ダンプ機能

リモート側のファイルのデータをローカル側に16進数で表示できる。

⑪ ファイル名改名機能

リモート側のファイル名をローカル側で改名できる。

⑫ ディレクトリ作成機能

リモート側のカレント・ディレクトリに、ローカル側で指定した名の子ディレクトリを作成できる。

⑬ ディレクトリ抹消機能

ローカル側で指定したリモート側のディレクトリを抹消できる。

⑭ セキュリティ機能

ファイルおよびディレクトリは、パスワード方式で保護されている。利用者は複数のパスワードを登録でき、ログイン時に使用したパスワードによってアクセス権(更新、消去、参照等)が決定される。

さらにネットワークにおいては、利用者各々に対しアクセス可能範囲が制限されている。範囲としては1台のPSI、複合網、全ネットワークの3レベルがある。

6. おわりに

PSIネットワークは既に運用状態に入っており、1987年 9月現在で接続されている企業および研究所は表 1の通りである。

表 1 接続サイトおよびPSI 数

サイト名	接続PSI 数	サイト名	接続PSI 数
日立システム開発研究所	3	シャープ情報システム研究所	2
日立中央研究所	1	電子技術総合研究所	2
東芝総合研究所	2	松下電器技術本部	3
東芝ソフト技術推進本部	1	日電 C&C研究所	3
富士通研究所	11	三菱中央研究所	5
富士通国際社会科学研究所	3	三菱情報電子研究所	7
沖総合システム研究所#1	4	三菱コンピュータ製作所	3
沖総合システム研究所#2	6	新世代コンピュータ	41
沖通信技術支援センタ	1		

本ネットワークの接続マシンは年を追って増える予定である。また機能的にもTCP/IPプロトコルのサポート等も進行中であり、PSIの利用者は本ネットを介してCSNET等の国際ネットにも自由にアクセス可能となる予定である。

参考文献

- 【 1 】 田口、他、"TR-081 複合ローカル・エリア・ネットワークINI -物理ネットワーク構成と物理層プロトコルの特徴-", ICOT, 1984
- 【 2 】 Jonathan B. Postel, "SIMPLE MAIL TRANSFER PROTOCOL", 1982
- 【 3 】 ICOT研究所 LANタスクグループ, "LIA インタフェース仕様書", ICOT, 1985
- 【 4 】 東、他、"SIMPOSのプログラミング環境-P S I ネットワークシステムの概要-", 情報処理学会第33回全国大会, 1986