

2U-6

OSI準拠高度パソコン通信システム

鈴木健二

加藤聡彦

国際電信電話株式会社 研究所

1.はじめに

近年、パソコンが普及するにつれ、通信回線を用いた遠隔データベースからの情報検索、メールセンタを介したメッセージ交換、パソコン間での文書やファイルの送受信等、パソコン通信が盛んになっている。これらのパソコン通信では、無手順、基本データ伝送制御手順、テレテックス手順等、各種の通信方式が採用されているが、それぞれ一長一短があり、高速で伝送誤りに強く、全二重通信が可能な通信方式の導入が望まれる。

一方、データ通信の分野では、パケット交換方式が定着してきた他、異機種システム間通信の実現にむけて、OSI(開放型システム間相互接続)の標準化が進み、CCITTやISOにおいては各種の標準が作成されており、今後ともそのプロトコルの制定が進められる状況にある。

筆者等は、これまでにVAX11/780上で、OSIトランスポート、セッション層標準の実装を完了しており<sup>[1,2]</sup>、今回、パケットプロトコルX.25、X.32<sup>[3]</sup>、OSIトランスポート、セッションプロトコル等をパソコン上で実装し、公衆電話網やパケット網を介して、高速・全二重で信頼性の高いデータ伝送が可能なパソコン通信システムを実現した。以下に、本高度パソコン通信システム(μ-OSI)の概要を報告する。

2.高度パソコン通信システム(μ-OSI)の設計指針

本パソコン通信システムを実現するにあたっては、高速で伝送誤りに強く、全二重通信が可能なパケットプロトコル(X.25、X.32)をベースとして、OSIの下位5層のプロトコルを実装するという前提のもとで、以下の方針を立てた。

(1)一台のパソコンを用いて図1に示す3つの通信形態を実現する。

- ①専用線で公衆パケット網にアクセスする形態。
- ②公衆電話網を介して公衆パケット網にアクセスする形態。
- ③公衆電話網経由でパソコン間で通信する形態。

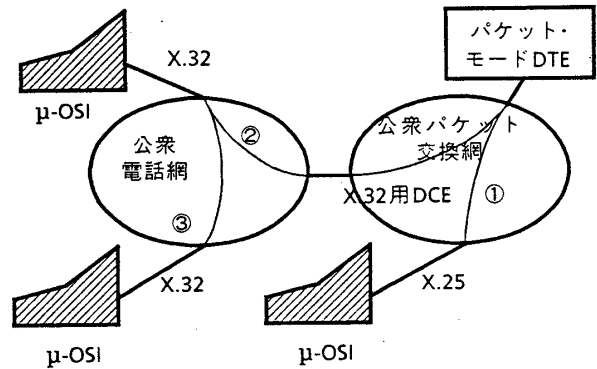


図1 μ-OSIを用いた通信形態

(2)OSIのレイヤ構造に従ったプログラム構造を持たせる。このため、プログラムモジュール間のインタフェースはOSI各層のサービスプリミティブをフォーマット化して使用する。

(3)X.25にX.32特有の機能を付加した構成でX.32プログラムを作成し、X.25レベル2はHDLCのLSIチップを用いて、ボード化する。

(4)パソコンのOSとして使用実績の高いMS-DOS下で、C言語によりプログラムを開発し、また、他OSへの移植性も考慮する。

(5)OSIの高位プロトコルや応用プログラムが組み込みやすいソフトウェア構成をとる。

3. μ-OSIの特徴

μ-OSIは、現段階ではMS-DOS(V.2.11)下でのみ動作するが、実装する通信プログラムができるだけOSに依存しないよう擬似OSを作成し、OSIの各層に対応する通信プログラム間のスケジューリングやキュー管理等を行っている。

(1)μ-OSIの下位5層

表1にμ-OSI下位5層の主な仕様を示す。ここでは、層1から層3までがX.25ないしはX.32、層4がトランスポート、層5がセッションプロトコルに対応する。

①X.25は、1980年および1984年版勧告の機能を満足できる。

Advanced Personal Computer Communication System based on OSI

Kenji SUZUKI, Toshihiko KATO

KDD R & D Laboratories

②X.32のDTE識別では、④識別なし④XIDフレーム④登録パケット④NUIによる方法の4種類をモード切り替えで実現し、リンクレベルのアドレス決定は④電話のアクセスパスの起呼/被呼の検知④XIDフレームによる折衝④あらかじめ固定という3種類が可能である。

③トランスポート、セッション層については、VAX 11/780で全仕様を実装したものから、必要なクラスや機能単位を切り出して移植した。

#### (2)応用プログラム

応用プログラムは通信相手の通信機能に応じて、層3、4、5いずれのインタフェースでも作成できる。また、パソコン通信で使いやすいファイル転送用、メッセージ通信用、データベース等のホストアクセス用パッケージを装備した。

①ファイル転送:テキスト、数値データ、プログラム等のファイルを内容にとらわれず双方向同時に転送できる。また、複数LCHを使った多重通信、相手端末のディレクトリ検索等の機能も持つ。

②ホストアクセス:X.25、X.32、OSIのインタフェースを持つホストコンピュータに、それぞれの端末としてアクセスできる。また、X.25、X.32では従来のPADアクセスと同様X.3、X.29、及び簡易X.28を実装し、使い勝手を向上している。

③メッセージ通信:双方向同時にメッセージの送受信が可能な画面表示を持つ。

#### 4. 通信実験の結果と考察

(1)電話網を介した通信形態でのパケット長は、公衆パケット網のサービス提供条件で規定されるような制限がなく、自由に設定できる。このため、例えば、2.4Kbpsの回線速度で、パケット長が512Octets、ウィンドウサイズが4の条件では、X.

32のみを用いてμ-OSIのファイル転送を行った場合に約2.2Kbps、セッション層まで使用した場合には約1.9Kbpsの高いスループット値が得られた。これは、パソコンのディスクからファイルを読み出し、相手パソコンのディスクに書き込むまでを測定して得た、実環境に近い値である。

(2)μ-OSIのX.25ないしはX.32機能のみを使用してホストにアクセスした場合、回線速度やウィンドウサイズ、更には交換機の負荷等によりレスポンス時間やスループットが異なるが、実用に充分耐えうる結果を得ている。

(3)異機種パソコン通信用にトランスポート、セッションプロトコルを実装しており、今後、ホスト側でのOSI機能の提供に合わせてOSI端末として使用できる。また、応用プログラムの開発とともに機能拡充の必要性が予想される。しかし、これ以上幾層ものプロトコルをパソコンに実装すると、高いスループット値が得られない傾向にあり、今後、プログラム構成等の改良が重要な課題となる。

#### 5. おわりに

今後ともμ-OSIのスループットや利便性の向上、ならびに応用プログラムの検討、開発を進める予定である。最後に、日頃御指導頂くKDD研究所野坂所長、小野次長、浦野情報処理研究室長に感謝します。また、本システムの開発にご協力いただいた日本通信協力株式会社の関係各位に感謝します。

参考文献 [1]:鈴木,加藤,“OSIトランスポート・プロトコルのインプリメントと製品検証”,情処学会分散処理システム研究会,22-9, May 1984  
[2]:鈴木,加藤,“OSIセッションレーヤ標準のインプリメント”,情処学会分散処理システム研究会,24-4, Nov. 1984  
[3]:鈴木,加藤,小花,“パソコンへのパケット通信プロトコルX.25とX.32の実装”,信学会情報ネットワーク研究会,IN85-79, Nov. 1985

表1 μ-OSI 下位5層の主な仕様

層	主な仕様
5	セッションプロトコル(カーネル、全二重または半二重機能単位)
4	トランスポートプロトコル・クラス0、2、4 (クラス・ネゴシエーション・ダウンおよびコンカティネーションは除く)
3	X.25仕様 CCITT勧告 1980年、1984年版 ①最大LCH数:4、最大ウィンドウ:4、パケット長:128オクテット X.32仕様 CCITT勧告 1986年版 ①(VENUS-P X.32用) 最大LCH数:1、最大ウィンドウ:3、パケット長:128オクテット ②(電話網用) 最大LCH数:4、最大ウィンドウ:4、パケット長:128、256、512オクテット 最大LCH数:2、最大ウィンドウ:4、パケット長:1024オクテット
2	X.25およびX.32レベル2(LAP-B)、最大アウトスタンディングフレーム数:7
1	網インタフェース:X.21bis (V.24/V.28) 適用モデム規格:V.21/V.22/V.22bis/V.32等 自動発信機能:V25bis(HDLC) 最大回線速度:9600 bps(但し、VENUS-P X.32用の場合は2400 bps)
その他	X.32レベル2のアドレス決定方式:3種類(自動検出) X.32DTE識別方式:4種類