

パソコン用高速OSI通信制御ボード

7T-5

鈴木 健二      加藤 聡彦      井戸上 彰  
 国際電信電話(株) 上福岡研究所

1. はじめに

パソコンの普及と高機能化に伴い、パソコンのインテリジェント・データ端末としての利用が望まれ、公衆電話網や公衆パケット網を介した高速かつ高品質なデータ転送機能をパソコンに装備する必要性が高まっている。さらに、異機種計算機間の通信を実現する開放型システム間相互接続(OSI)の標準化の進捗を背景として、パソコンの通信機能としてOSIプロトコルを採用することが重要となっている。

以上のような背景から、筆者らは先に、パソコン上でセッション層までのOSIプロトコルを実現する高度パソコン通信システム「 $\mu$ -OSI」を開発している<sup>[1]</sup>。これまでの $\mu$ -OSIでは、物理層およびデータリンク層の機能はハードウェアで、ネットワーク層以上の機能はパソコン本体上で実行されるソフトウェアで実現している。しかしこのような実装形態では、より大規模で高速な処理が要求されるアプリケーション・プログラムを開発する場合に、本体上での通信プロトコル処理が負担となることがあった。そこでこのような問題点を解決するために、セッション層までのプロトコル処理プログラムをROM化し、CPUを搭載するボード上でその機能を実現するパソコン用のOSI通信制御ボードを新たに開発し、高速なOSI通信を実現した<sup>[2]</sup>。本稿では、開発したパソコン用OSI 5層ボードの概要について述べる。

2. パソコン用OSI 5層ボードの特徴

OSI 5層ボードは図1のような構成を持ち、下記のような特徴を有する。

- ① 図1に示すように、ボードにCPU、ROM、RAM等を搭載し、セッション層以下の機能をすべてボード上で行う。サポートする通信プロトコルは、ネットワーク層以下ではX.25ならびに電話網用のパケットプロトコルのX.32、トランスポート層ではクラス2と0及びその間のネゴシエーション・ダウンの機能、セッション層では全機能単位である。
- ② ISDNへの対応を考慮し、物理回線スピードは64Kbpsまでをサポートする。

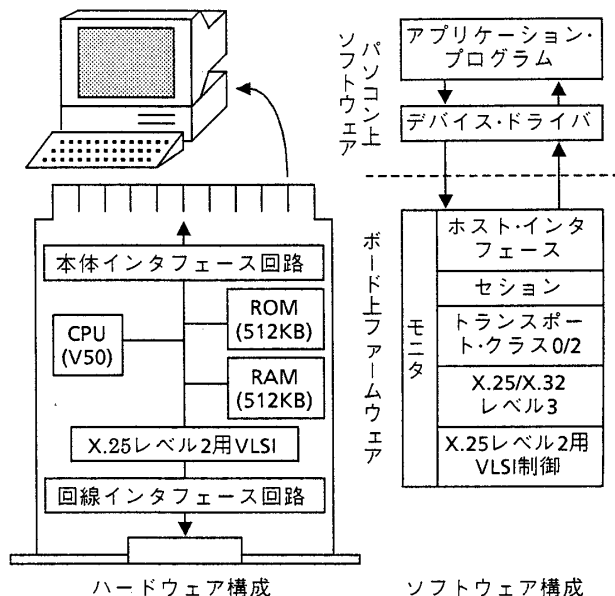


図1 OSI 5層ボードの構成

- ③ ネットワーク層として、X.25およびX.32をサポートするため、OSI 5層ボードを実装する端末は
  - (i) 公衆パケット網経由のX.25プロトコルに従った通信
  - (ii) 公衆電話網を介して公衆パケット網にアクセスする通信
  - (iii) 公衆電話網のみを経由した通信
 の3つのネットワーク形態で通信できる。
- ④ パソコン本体側には、ボードとインタフェースするためのデバイス・ドライバを実装し、アプリケーション・プログラムはデバイス・ドライバを通して通信機能を利用する(図1参照)。デバイス・ドライバの規模は小さいため、以前の $\mu$ -OSIで問題であった、通信プログラムの規模が大きいため主記憶容量の不足が生じ、大規模なアプリケーション・プログラムが作成できないという欠点が解決された。
- ⑤ 本体側のアプリケーション・プログラムとしては現在、簡易ファイル転送、メッセージ通信、ホスト・アクセス機能を用意している。これらのアプリケーションは、ネットワーク、トランスポート、

セッションの各層においてOSI 5層ボードの機能を使うことができる。

⑥ ネットワーク層の packetsize やウィンドウサイズの大きさ、ファシリティを使用するか否か、トランスポート層のTPDUサイズ等のパラメータは、利用者の要求に応じて指定できる。

⑦ 通信中の送受信データのログをアプリケーション・プログラムに通知することができる。

⑧ 開発対象とするパソコンの機種は、当面はNECのPC-9801(MS-DOS対応)とし、すでにその開発を終了した。現在、OS/2対応のパソコンとしてIBMのPS/55用のボードを作成中である。

上記のOSI 5層ボードの仕様を表1にまとめる。

### 3. 実装結果と評価

開発したPC-9801用のOSI 5層ボードを写真1に示す。本ボードを使用して公衆電話網や公衆パケット網を経由して通信を行い、正常に動作することを確認した。以下に開発したプログラム・サイズとスループットの評価結果を示す。

5層ボードの本体側デバイス・ドライバは約26Kバイト程度であった。先のμ-OSIではドライバを含むネットワーク層、トランスポート・クラス0、セッション・カーネル/全二重/半二重を合わせ本体側プログラムが約256Kバイトであったのと比較すると、本体側で占有するメモリ領域を大幅に減少させることができた。またファームウェアのサイズは約450Kバイトであった。

64Kbps専用線用直結モデムを用い、X.25モードにおいてセッション上での簡易ファイル転送を行ってスループット特性を測定した。測定時のパラメータは、アウトスタンディングIフレーム数7、第3層のウィンドウサイズ4、TPDUサイズ2048とし、第3層の packetsize を128および512、トランスポート・クラス0およびクラス2(フロー制御無し/有りの2通り)について測定した。その結果、スループットはトランスポートの使用クラスによらずほぼ同一で、 packetsize 128の場合約45Kbps、 packetsize 512の場合は約60Kbpsという非常に高い値が得られた。

### 4. おわりに

本稿では、CPUを搭載しOSIの下位5層を実行する、パソコン用のOSI通信制御ボードの概要について述べた。現在ホスト計算機やワークステーション用のOSIボードを開発中であり、今後ともOSI通信プロトコルのハードウェア・サポートの研究を行う予定である。最後に日頃御指導頂くKDD上福岡研究所小野所長、浦野次長、並びに本システムの開発に協力して頂いた株式会社オーエスアイ・プラスの関係各位に感謝する。

表1 OSI 5層ボードの仕様

項目	主な仕様
セッション層	●全機能単位をサポート
トランスポート層	●クラス0およびクラス2をサポート ●クラス2はフロー制御有り/無しを両方サポート ●それらの間のネゴシエーションダウン機能もサポート
ネットワーク層	●X.25およびX.32をサポート ●最大LCN数: 64, 最大ウィンドウ: 7 ●最大 packetsize 長: 4096 ●Dビット修飾, フロー制御パラメータ選択, スループットクラスネゴシエーション, 閉域ユーザグループ, ファーストセレクト等のファシリティが使用可能
データリンク層	●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数: 7
物理層	●網インタフェース: X.21bis (V.24/V.28) ●対応モデム規格: V.21/V.22 /V.22bis/V.32等 ●物理回線速度: 300bps ~ 64Kbps ●自動発信手順: V.25bis (HDLC) ヘイズATコマンド
対応機種	●NEC PC9801シリーズ(MS-DOS) 開発済 ●IBM PS/55 およびOS/2対応PC 9801シリーズ 開発中

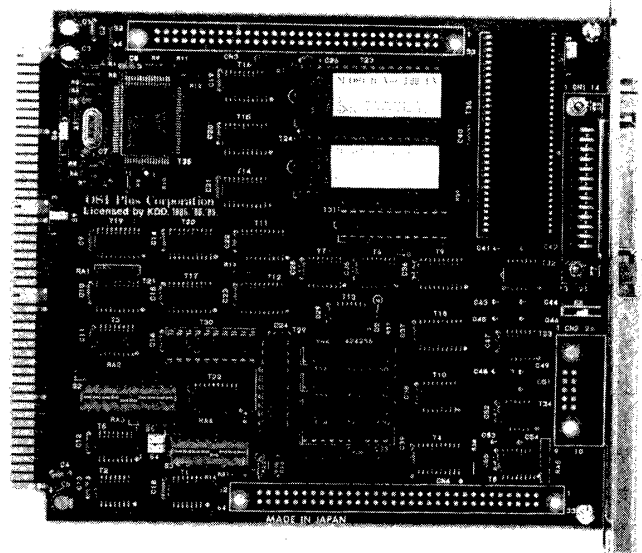


写真1 OSI5層ボード

- 参考文献 [1]: 鈴木, 加藤, "OSI準拠高度パソコン通信システム," 情処学会第33回(昭和61年後期)全国大会, 2U-6.  
[2]: 加藤, 井戸上, 鈴木, "パソコン用OSI5層ボードの開発," 信学情報ネットワーク研究会, IN 89-22, June, 1989.