

OSI 通信用 PC カードの設計

4Bb-2

井戸上 彰 加藤 聰彦 鈴木 健二

国際電信電話株式会社 研究所

1. はじめに

筆者らはこれまでに、パソコンやワークステーション用の OSI 7 層ボードを開発し、本ボードを用いた各種 OSI 通信システムの実装を行っている。一方、近年ノート型やサブノート型などの携帯型のパソコンが普及しつつあり、これらのパソコンを用いた OSI 通信システムを実現するためには、標準規格が規定されている PC カードにより、OSI 通信機能をサポートする方式が有効である。しかしながら、OSI 通信機能を超小型の PC カードとして実現するためには、搭載部品の小型化、部品点数の大幅な削減が要求される。そこで筆者らは、OSI 通信機能の核となる部品を集積した OSI 通信用ハイブリッド IC を開発し、本 IC を用いて OSI 通信用 PC カードの開発を進めている。本稿では、OSI 通信用 PC カードのハードウェア/ソフトウェアの設計概要を述べる。

2. 設計方針

OSI 通信用 PC カードの開発にあたり、以下の設計方針を立てた。

- ① PCMCIA Rel.2.1 / JEIDA Ver.4.2 Type II (長さ×幅×厚さ = 85.6×54.0×5.0 mm) 規格^[2]に準拠する PC カードにより、7 層すべての OSI 通信機能をサポート可能とする。
- ② 上述の PC カードを実現するために、CPU や通信コントローラなどの、OSI 通信のための基本的な部品を集積したハイブリッド IC を開発する。
- ③ ISDN 基本速度インタフェースに対応し、接続ケーブルのみで直接 ISDN に接続可能とする。
- ④ 様々な応用層プロトコルをサポート可能とするため、プロトコル・プログラムはパソコン本体(ホスト)からダウンロードさせる方式とする。
- ⑤ MS-DOS および Windows 3.1 に対応するデバイス・ドライバを提供する。また、ユーザの利便

Design of OSI PC Card

Akira IDOUE, Toshihiko KATO and Kenji SUZUKI
KDD R&D Laboratories

性を向上させるため、電源投入時に PC カードを挿入した場合も、動作可能とするプラグアンドプレイ機能にも対応する。

3. OSI 通信用 PC カードのハードウェア

OSI 通信用 PC カードのハードウェア構成を図 1 に示す。本 PC カードは、ISDN 対応 OSI 通信用ハイブリッド IC を核として、メモリ、ホスト・インタフェース回路、および回線インタフェース回路などから構成される。

(1) ISDN 対応 OSI 通信用ハイブリッド IC

本ハイブリッド IC は、32-bit CPU、LAPB コントローラ、LAPD コントローラ、S インタフェース・コントローラ、および CMOS ゲートアレイのそれぞれのベアチップを、30×25 mm にパッケージ化したものである。内蔵 CPU は、高速なプロトコル処理を行うために、機器組み込み型の RISC CPU (NEC V805) を採用している。また、ゲートアレイは、D-RAM リフレッシュ、DMA、タイマ、割り込みなどの制御回路を実現する。さらに、X.25 レベル 2 をサポートする LAPB コントローラを内蔵するとともに、LAPD および S インタフェース・コントローラを搭載しており、ライントランスなどの最小限の外部回路を付加するのみで、ISDN に接続可能としている。

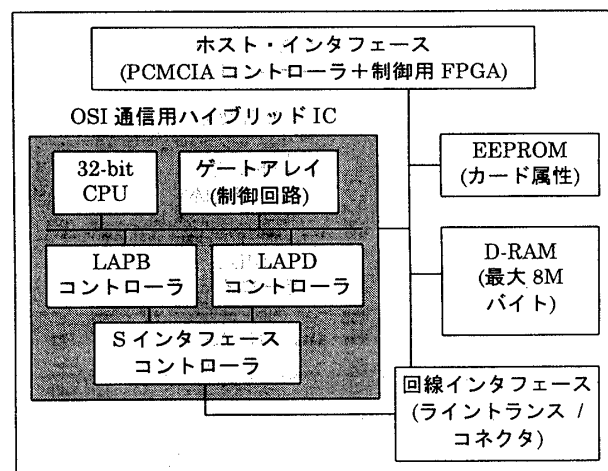


図 1 OSI 通信用 PC カードのハードウェア構成

(2) メモリ

プロトコル・プログラムの格納用、およびデータバッファ用として、最大 8M バイトの D-RAM を搭載可能とする。また、タプル情報と呼ばれる PC カードの属性情報を格納するために、小容量の EEPROM を搭載する。

(3) ホスト・インタフェース

PC カードとパソコン本体とのバス・インタフェースは、PCMCIA コントローラによりサポートする。また、ホスト CPU から PC カード上の D-RAM にアクセス可能とするため、バス調停回路や、PC カード上の D-RAM のホスト・メモリアドレス空間へのマッピング機能などを FPGA により実現する。

4. OSI 通信用 PC カードのソフトウェア

OSI 通信用 PC カードのソフトウェア構成を図 2 に示す。

(1) PC カード上のソフトウェア

PC カード上には、これまでに OSI 7 層ボード用に開発済みのプロトコル・プログラムを移植する。また、各層のモジュールの実行制御、バッファ管理、層間のキュー管理、タイマなどの、先に開発済みの OSI 7 層ボード用 OS[®]と同等の機能を提供する OSI PC カード OS を開発する。

OSI 7 層ボード用のプロトコル・プログラムは、特定の CPU や OS などに依存しないように設計されており、OSI PC カード OS の開発により、ソース・プログラムの変更を伴わずに移植可能である。ただし、ネットワーク層以下に関しては、LAPB コントローラなどのハイブリッド IC 化に伴い、メモリアドレスの割り当てや I/O 制御などのハードウェア依存部分を変更する必要がある。

(2) ホスト上のソフトウェア

パソコン本体上には、OSI PC カード用のデバイス・ドライバと、アプリケーション・プログラムを搭載する。

一般に PC カードでは、すべての PC カードに共通の、カードサービスおよびソケットサービスと呼ばれるドライバが存在し、本共通ドライバが PC カードの識別や、PC カード上のメモリのホスト・メモリ空間への割り当てなどの基本的な機能を提供する。

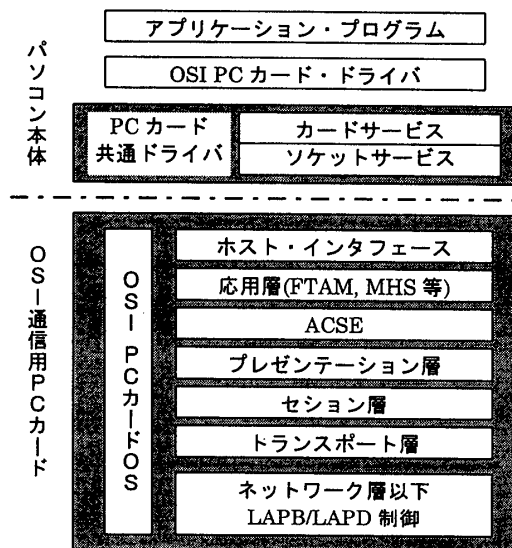


図 2 OSI 通信用 PC カードのソフトウェア構成

OSI PC カード・ドライバは、これらの共通ドライバの機能を利用して、初期化時にプロトコル・プログラムのダウンロードを行い、アプリケーション・プログラムとの間で、各層のサービス・プリミティブに対応するデータをやり取りする。また、プラグアンドプレイ機能を実現するため、PC カード挿入時に、プロトコル・プログラムを自動的にダウンロードするなどの機能も提供する。

5. おわりに

本稿では、ノート型などの携帯型パソコンのための OSI 通信用 PC カードの設計について述べた。現在、本設計に基づいて PC カードの実装を進めており、今後各種応用層プロトコルのサポートを図るとともに、本 PC カードを用いた通信アプリケーションの開発などを行う予定である。最後に、日頃御指導頂く KDD 研究所浦野所長に感謝する。

参考文献

- [1] 井戸上, 加藤, 鈴木, “パーソナルコンピュータおよびワークステーションのための OSI 7 層ボードの実装と評価,” 情報処理学会論文誌, Vol. 36, No.3, Mar. 1995.
- [2] 日本電子工業振興協会, “PC カード ガイドライン,” 1993.
- [3] 井戸上, 加藤, 鈴木, 小野, “OSI 7 層ボードのためのオペレーティング・システム,” 情報処理学会論文誌, Vol. 35, No.5, May 1994.