

高機能インタフェースの現状と展望

高木 英明
(日本アイ・ビー・エム)

川合 英俊
(電総研)

パソコンやホスト・コンピュータのフロントエンドとなって高機能を提供するインタフェースには、マイクロ・メンフレーム結合、多機能モデム、LAN 端末インタフェース、パソコン通信アダプタ、メディア変換アダプタ、プロトコル変換アダプタ、そしてマイコン開発支援ツール等がある。本研究会でのそれぞれの発表論文を、これらの傾向の中で整理して紹介し、特にマイクロ・メインフレーム結合の展望と、マイコン開発支援ツール ICE についての解説とを加える。

A Survey of Enhanced Computer Interfaces

Hideaki Takagi
(IBM Japan)

Hidetoshi Kawai
(Electrotechnical Laboratory)

Emerging are front-end processors and software that provide such high-level functions as micro-mainframe link, multi-function modem, LAN interface, PC communication adaptor, media convertor, protocol convertor, and microcomputer-based development support tool. Recent trends of the advances in these areas are surveyed along with introduction of the presented papers. In particular, our view on the micro-mainframe link and a microcomputer development tool ICE are provided.

1. はじめに

ここ数年間に、負荷を周辺に分散し、マルチメディア環境に対応すべく、コンピュータ・システム分散化の傾向には拍車がかかってきた。そこでの困難な問題として、それぞれの機能構成要素が独自の歴史をもって発展してきたためコヒーレントな互換性を持っていないことがある。要素間の「つなぎ」に新機能を押し込める傾向があるが、これはICの大規模化によって実現可能になってきたものである。こうして生まれた高機能インタフェースには次のようなものが含まれ、ソフトの進歩よりハードの進歩の方が速いという例にもなっているので、現時点で事例を紹介し合うことは大いに意義がある。

- ・マイクロ・メインフレーム結合
- ・多機能モデム
- ・LAN端末インタフェース
- ・パソコン通信アダプタ
- ・メディア変換アダプタ
- ・プロトコル変換アダプタ
- ・マイコン開発支援ツール

2. 高機能インタフェース

パソコンもしくはホスト・コンピュータのフロントエンドに取り付けて種々の高機能を提供するインタフェース（ハードおよびソフト）が近年数多く登場している。各社の製品および試作機（システム）を上リストの順に並べてみた。

- (1) マイクロ・メインフレーム結合については、IBMのPC/VM Bond、パロースのHost-Linkおよび日立オフィス情報システムの中のMMCが紹介される。更に、本稿次節で筆者らが概観するように、その傾向には発達段階がみられる。
- (2) 多（高）機能モデムの例として、IBMのSNAモデムが紹介される。この特徴は、高速性の追及というモデム本来の単機能の高性能化の他に、ネットワーク管理（を支援する）機能一回線の状態の報告などをもっていることである。将来のモデムには、この他、暗号化機能やゲートウェイ機能（バッファリング、プロトコル変換など）が追加されていくものと思われる。
- (3) LAN端末インタフェースとして、三菱電機のX.25コネクション形LANと日立・八木アンテナのブロードバンドLANの発表がある。前者は、コネクションレス（またはデータグラム）形式ではなくて、コネクション（または仮想サーキット）形式を採用した理由の考察が面白い。後者のブロードバンドLANはCATVをもとにしているが、将来のビデオ等のマルチメディア通信に対応するものとして注目される。

(4) パソコン通信の分野では、NTTの電子メール・掲示版サービス等を提供するパソコン通信ネットワーク(MCP)サービスのインタフェースと、東芝のフロントエンド通信プロセッサ(CAN)の試作が紹介される。MCPはOSI参照モデルの下位5層に郵政省の推奨方式JUST-PCを、上位2層にCCITTのMHSを標準として用いているが、サービスの向上のために機能追加を行っている。この追加に際して、標準システムとの互換性をどのように保つかに興味深い。CANは、マルチタスクOSの機能を利用して、通信およびI/Oのためのコプロセッサをもつアプローチの検討であり、近い将来並列プロセッサをもつワークステーションにとって重要な技術の開発である。

(5) メディア変換の例は、沖電気によるホストからGIIIファクシミリ・ネットワークへの変換装置MF-150と、富士通のホストと公衆電話網の間での音声コードと音声の変換装置FACOM2350である。MF-150ではホストの文字情報・ベクトル情報がラスト情報に変換されてファクシミリに出る。FACOM2350では、ホストの音声コードがPARCOR方式により電話に出る(音声入力少数単語の不特定話者認識のみ)。現在の技術でも、音声やイメージをコードから合成することはできるが、将来は逆方向の認識によるメディア変換が期待される。

(6) プロトコル変換は、OSIモデル等に代表されるネットワーク・プロトコルの標準化運動の盛んになってきた中で、現実存在する異種のプロトコル間の通信の問題を解決する重要な手段である。一例として、日本電気の異種ネットワーク間ゲートウェイが報告される。

(7) 最後に、本稿第4節で、マイコン・システム開発支援環境を構成するための高機能アダプターの一つICE(In-Circuit Emulator)を紹介する。

3. マイクロ・メインフレーム結合

伝統的に計算機処理の主流を占めてきた大型コンピュータと種々の点で互換性のないパソコンもしくはワークステーションが普及しはじめて、その二者の連係処理を意味するマイクロ・メインフレーム結合(MML)の研究・開発が盛んになってきている。それというのも、大型コンピュータ(ホスト)には依然として高速計算、大規模データベース、プログラムの蓄積などの利点があり、パソコンには個人の専有性や使い勝手の良さなどの利点があるというものの、ほとんど別々に発達した世界だけに、文字コード、OS、ファイル管理などが異なっていて、自動的に両者が結合できる状態とは程遠いからである。

雑誌「コンピュータ&ネットワーク LAN」1986年11月号の特集「パソコンとホストを結ぶMML」で、大阪大学の真田英彦教授は、MMLにおける発展を、独立動作期(人手を介してデータ交換)、切替動作期(パソコンでは端末エミュレーション・モードとパソコン・モードを切り替えて使う)、並行動作期(複数の端末モードとパソコン・モードが同時並行的に動く)、そしてMML期(パソ

コンのユーザ・インタフェースでホストにアクセスできる)の四段階に分類している。筆者らの考えでは、更にMML期を細分すると、結合がアプリケーション・レベルにとどまり、それぞれの適用業務(例えば文書作成)でホストとパソコンの協同処理ができるという段階と、結合がシステム・レベルにまで進んでいて、例えば、あるテキスト・データ用ファイル管理方式がホストとパソコンで同じものになっているという段階が区別できると思われる。ホストとパソコンで共通のアクセス方式を持ちたいものは、テキスト・ファイルだけではなく、ソース・プログラム、フォーマットされた文書、ビジネス・グラフ、グラフィックス、イメージなどのファイル、更にはディスクやデータベース、プリンタ、メールボックス(スプール)、ディスプレイ画面、コマンド実行など色々ある。共通性を言うときには、エンド・ユーザに接しているのがパソコンであることから、パソコンの方式でホストの諸資源にアクセスできることが望ましい。MMLは、IBM、パロース、DEC、日立、富士通、日本電気などから発表されている。各社でMMLが厳密に上記の発展過程をたどる必然性はないが、どの段階にあるかの判定は読者にまかせたい。

将来の発展としては、現行のホストとパソコンという二層の結合から、スーパー・コンピュータ - オフィス・コンピュータ - パソコンの三層あるいはそれ以上の多層化およびネットワーク化に対しても、エンド・ユーザには「単一システム・イメージ」を与えること、またパソコンどうしでDOS系統とUNIX系統の結合(マイクロ・マイクロ結合?)、更に、異なるメーカー間のメインフレーム・メインフレーム結合なども実現されることが、OSIと同じ理由から利用者にとっては望ましい(インプリメンテーションは大変な問題ではあるが)。

4. ICE

ICE(In-Circuit Emulator:もともとはIntelの用語)は、あるマイコン(特に新しく開発されたもの)を搭載したボードの設計や、そのマイコンのプログラム開発を支援するため、マイコンとI/O用ワークステーションの間に置かれる開発ツールである。これにより

- ・マイコンにプログラムをロードする
- ・プログラムを実行させ、デバッグするためトレースをとる
- ・リアルタイムに条件を指定して、マイコンを制御し、バスをモニタすることにより、動作状態を解析する

などのことができる。

従来、このようなマイコン用開発支援ツールは、IntelのMDS、YHP 64000、ソフィアシステムズのSA3000など、アセンブリングからトレース、モニタに至るまですべてを一つにまとめて、更にユーザ・インタフェースをも提供するという大規模化・高価格化(1000万円くらい)の傾向にあった。最近では、そのうちの上記のようなICE機能を独立させて商品化し、多種類

のマイコンチップをサポートするプローブを提供する傾向が顕著にみられる。しかしながら、今後はマイコンチップ内に I/O を内蔵する LSI も現れようとしてくるため、従来は I/O シミュレーションを省いていたが、これを省かないで動作解析することなどへの新たな対応を迫られている。

ICE のメカニズムを模式化すると以下のようなになる。

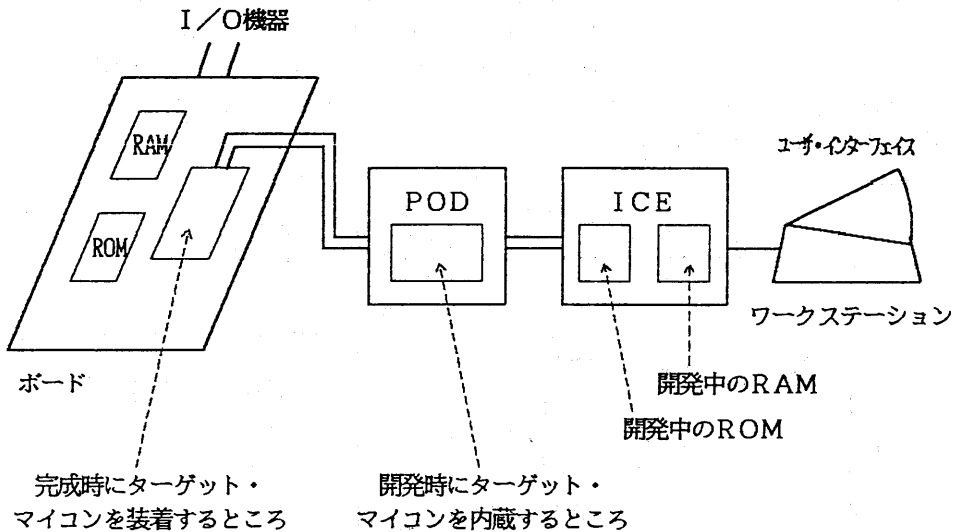


図1 ICE のメカニズム

POD (蚕の繭に形が似ていることに由来するのだろう) は、ターゲット・マイコンを内蔵し、バスのタップオフおよびバスの駆動ができる。ICE はバスのモニタおよびバス上の指定パターンを検出できる (これを ICE はコンパレータを持つという)。また、ICE は POD にどちらの RAM/ROM にあるプログラムをも実行させることができる。すなわち、POD のアドレス・レジスタにはメモリー・マッピングの機能がある。更に ICE は、POD が使っているメモリーの内容や、ターゲット・マイコンのレジスタの内容を見たり、セットしたりできる。そして、ユーザとのインターフェイスのために、ワークステーションでアセンブルしたプログラムやデータを ICE のメモリーにロードしたり、ボードのメモリーにロードしたりすることもできるのである (ICE はアセンブルまではしないのが普通、つまり ICE だけを持ち運びするのがねらいである)。

ICE の製品例としては次のようなものがある。

- ・ソフィアシステムズ：CASE テクノロジー社と提携して、回路設計用のソフトウェア「Vanguard」も提供している。
- ・アンドールシステムサポート社：エミュレーション・プローブとして NEC の 87 ファミリー用のもの、その他を提供し、YHP 64000 につながる。

- ・コアデジタル社：学習用ボード（3万円）も発売している。
- ・ユニバーサルシステムズエンジニアリング社：Lattice Cのコンパイラを持ち、ROM化機能も持っている。

ICEを使ったマイコン・ソフト開発環境として、IPA（情報処理振興事業協会）の Σ （シグマ）プロジェクトのものを紹介する。そのハードウェア構成を下図に示す。ここでは、 Σ ICEを Σ WSに接続して、Cのシンボリック・デバッガをユーザに提供しようとしている。ターゲット・マイコンは、Z80、Intel 8086/8088、およびMotorola 68000/68010である。ダウンロードはGPIB（512KBを1分以内）で行われ、また品質/性能の測定機能を持っている。

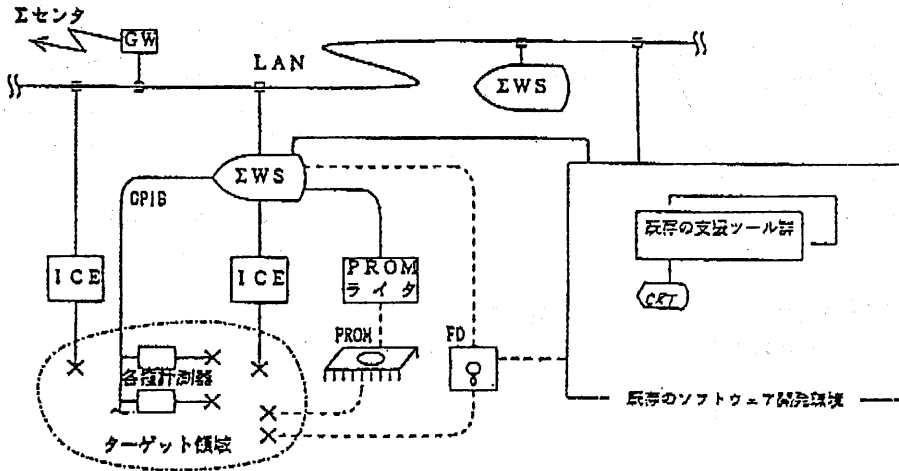


図2 マイコン・ソフト開発環境のハードウェア構成例

5. おわりに

分散システムにおけるインタフェースの最近の高機能化には見るべきものがあり、この傾向はここ当分続くと考えられるので概要を紹介した。特に、マイクロ・メインフレーム結合についてはいくつかの発展段階があるだろうとの展望を述べ、さらに論理的に深い高機能インタフェースの例としてマイコン開発ツールICEの解説を付け加えた。

今後、システムは分散化し複雑化していくので、多様化とともに標準による単純化にも併せて努めないと、近い将来收拾がつかなくなるというおそれが出てこよう。

参考文献

プロトタイプ Σ ICEの概要、内部資料、情報処理振興事業協会 Σ システム開発本部、昭和61年12月