

## A I P - ホスト間のインタフェース

6N-8

戸辺義人 木村兼江 中村明  
(株) 東芝

## 0. はじめに

A I P は現在のところ、AS3000 をホスト・プロセッサとする A I 用バックエンド・プロセッサとして使用される。そのため A I P とホスト間の通信は重要な要素であり、高速性と安全性が要求されていた。開発初期においては、VMEバスを mmap により割り当て、VMEバス上に接続した A I P 主記憶に対してホストが直接アクセスできる方式を採用した。この方法は、ホストと A I P 間の通信回数が減り通信オーバーヘッドが小さくでき、A I P 側のインタフェース・ソフトウェアを小型にできる長所があった。しかし次のような短所も考えられる。

①複数のホストが A I P を共有する場合、排他制御を行なうことができない。つまり 1 台のホストが A I P を使用中であっても、他のホストが A I P にアクセスすることが可能となる。

② A I P 主記憶へのアクセスは、ホストがバス・マスタとなってしまうので、ホストが AS3000 ではなくバス転送能力の低いプロセッサにした場合、通信効率が大幅に低下してしまう。

こうした短所を解消するため、ホストに A I P 用ドライバを組込むと共に A I P がバス・マスタとなってデータ転送を行なう通信方式で、今回 A I P のホスト・インタフェースを実現した。本稿において、新しく開発した通信手段について報告する。

## 1. インタフェース・ソフトウェアの構成

ホストを A I P に対して排他的に使用できる入出力装置としてアクセスさせるためには、ホスト側 OS にドライバを組込む必要がある。ドライバ・プログラムは A I P ハードウェア資源を直接扱うが、主たる機能としては後述するホスト・A I P 通信用に設けた A I P 主記憶上の特定エリアへのメッセージのリード・ライトを行なう。A I P 上でオブジェクトを実行させるため、ユーザが記述するホスト上のプログラムを A I P ハンドラと呼ぶ。A I P ハンドラは A I P ドライバを呼び出す関数を使って記述することに

より、A I P との通信を実現する。一方、A I P 上にはシングルス・タスク OS に相当する A I P モニタを常駐させてホストとの間でメッセージの受渡しをおこなわせる。

以上のようにしてホスト側ソフトウェアからはカーネル・モードでのみ A I P にアクセス可能とする方式を採用することにより、複数プロセスが同時に A I P を使用する危険性を取り除いた。

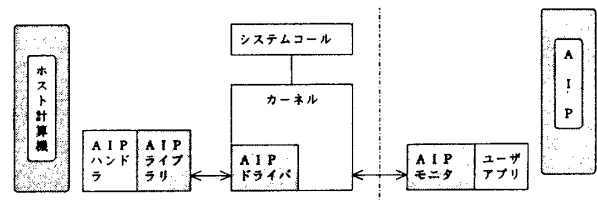


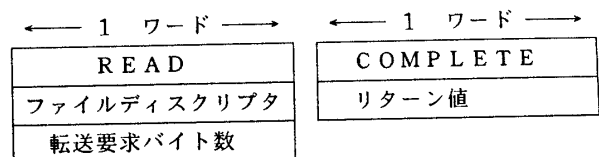
図1 A I P 結合ソフトウェアの相互関係

## 2. A I P - ホスト間の通信方法

A I P とホストの間では互いに A I P 主記憶上の特定領域にメッセージを書いて、相手に通知することで通信を行なわせる。このメッセージは、同期を保ちながら相手がメッセージ待ちにあるときに伝えるものと、非同期に相手に要求を出すものとに分けられる。いずれの場合も割り込みによりメッセージを書いたことを伝えるものとする。

こうしたメッセージをコマンドとアргументからなる通信用ブロックで表現する(図2)。A I P からホストに対する通信用ブロックを C B A (Communication Block for A I P)、ホストから A I P に対する通信用ブロックを C B H (Communication Block for Host) として区別し、C B A および C B H 用の領域を別個に設ける。

同期を保ちながらメッセージ交換を行なうのは、A I P がホストに対してサービス要求をしてその終了を待つ場合、複数回に分割してデータ転送を行なうときなどである。



C B A

C B H

図2 C B A, C B H の一例

ホストOS側ではスリープ状態でCBAを待ち、AIPモニタ側ではホスト割り込みフラグを判定するループで待つ。それに対して、ホストからAIPに対してユーザプログラムの強制実行中断、実行停止、再起動の要求は、AIPがホストのメッセージ待ち状態でも行なえるようにする。

以上の方法によりAIPとホストの間での確実に通信が行なえ、緊急度の高い要求に対しては非同期に受け付けることで柔軟性を持たせた。

### 3. データ転送

ホストがバス・マスタとなってAIP主記憶にアクセスするのはCBA、CBH領域のみとし、それ以外のAIP主記憶上の領域とホスト・主記憶との間のデータ転送を行なうことにした。CBA、CBH用データは高々数ワードであるので、ホストが例えばデータ転送スピードの遅いプロセッサであったとしても、数百Kバイトないし数Mバイトに及ぶサイズの大きなデータに関しては、AIPがデータ転送を行なうので、ホストのデータ転送能力に左右されない通信方法を提供できる。

AIP主導でデータ転送を行なうのは、ユーザプログラムのローディング、ファイルのリード・ライトを行なうときである。ホストOSによって1回に転送できるデータ・サイズが制限されて、複数回に分割してデータ転送を行なう必要がある場合も生じる。そのためデータ転送は図3に示すように、AIPはすでに転送を終えたデータ量が転送すべき全データ量に到達していないときには再度CBA、CBHのやり取りを行なう。

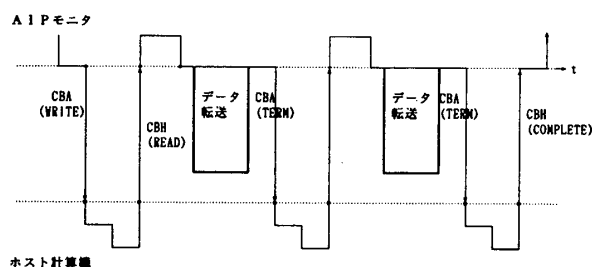


図3 データ転送

AIP上のユーザプログラムがホストと間通信を行なうような処理をAIPモニタに対して要求したときの実行の流れを図4に示す。AIPモニタは、要求を幾つかのCBAに分割してホストに伝える。通信回数が増えないようにホスト側で解釈しやすい形に変換して渡す。例えば要求のア

ーギュメントが文字列に対するポインタであるならば、CBAのアーギュメントは文字列を展開したものとする。

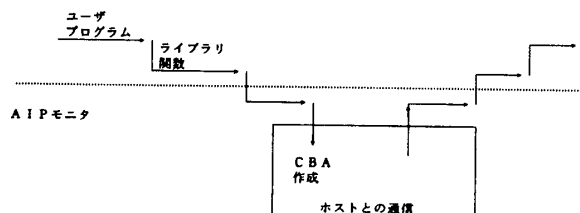


図4 ユーザプログラムから見た処理の流れ

### 4. むすび

AIP、ホスト間のインタフェースは安全性、高速性を第1目標とし、頻繁に通信を行い、大量のデータ転送を行なうテストプログラムを実行して有効性を確認した。今後は、双方で受渡しするメッセージを拡張し、ホストからAIPをより使い易くする予定である。

### 参考文献

- [1] 斎藤他：“AIPワークステーションの開発思想” 第1回人工知能学会全国大会(1987)
- [2] 河込他：“AIPワークステーション(WINE)の開発Ⅳ LISPコンパイラ” 情処学会第35回全国大会(1987)
- [3] 前田他：“AIPワークステーション(WINE)の開発Ⅲ メモリ管理方式” 情処学会第35回全国大会(1987)
- [4] 岡本他：“AIPワークステーションのAIP言語環境開発” 第1回人工知能学会全国大会(1987)