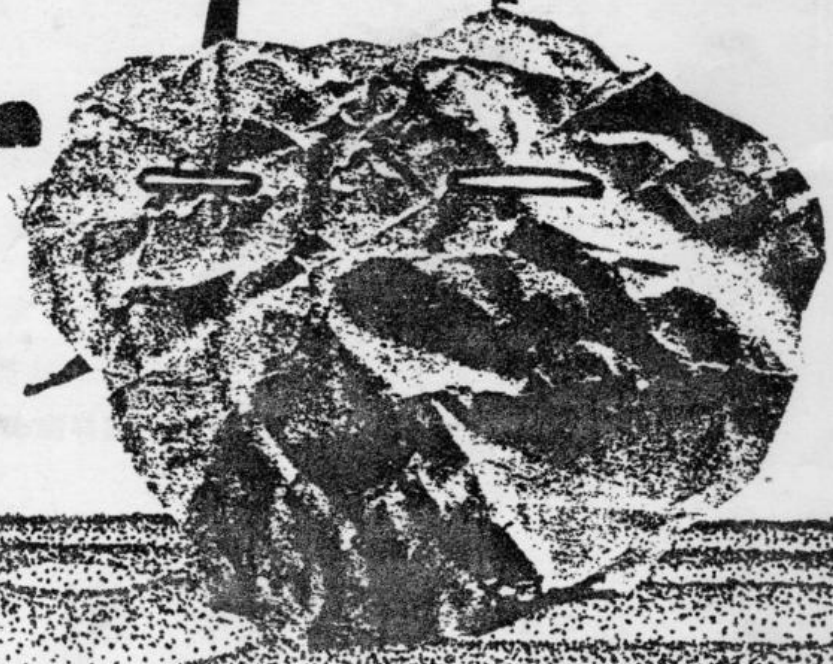
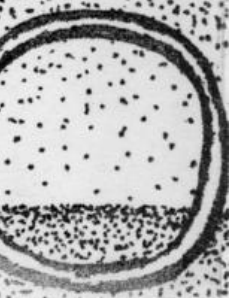
86

Micro computer
Making
Association

# 京日



# puterm



MMA 調布祭 パンフレット 目次

## ＜部長さんのお言葉＞

ＭＭＡとはいったい何ものなのか、というと、「マイクロコンピューターを作る会」の略なのです。名前の通り、コンピューターや周辺装置などを作っているサークルなのです。おわかりいただけましたか？

さて、我がＭＭＡも、もう誕生してから10年ちょっと経ちました。創立当初は巷にマイコンなんてものはほとんど無く、あってもアマチュアには高価で手が出せないようなものであったため、自作するしかなかったのでしょう。我々がコンピューターをいじりだしたのも、個人差はありますが、だいたいワンボードマイコンの出始めからパソコン（パーコン？）の出始めぐらいではないかと思います。そのころでもまだ、市販品はまだ高めで、秋葉原でパーツを買い集めれば、市販品より安くコンピューターを作ることは可能でした。それに、たいていはテスターとロジックチェッカーくらいあれば、結構動作したものです。

では、最近の状況はどうかというと、高性能なパソコンが毎月のように登場し、しかも安価で手にいれることができます。たとえば同じものを自作したとしても、とてもそれらよりも安く作れないでしょう（まあ、フロッピーの増設なんかは自分で安いの捜して付けたほうがお徳でしょうけど）。しかも配線量も増え、スピードも速くなったりしていくと、動作のタイミングはシビアになり、電源のノイズ等による誤動作、あるいは配線量の増加による誤配線など、自作基板はより動きにくくなっています。設計はたとえ完璧でも、動作しないこともあるのです。　それでもやっぱり我々はコンピューターを作っています。確かにパソコン等は安くなりましたが　、我々の求めているような環境を実現しているマシンはまだまだ高価であるし、またそれらが必ずしも我々の要求を完璧に満たしているわけではないからです。

そのうち、現在千数百万している「我々が欲しいような」マシンが手のとどく価格になったなら、ＭＭＡでも市販機を導入するかもしれません。でも、そういうマシンを得たとしても、アプリケーションソフトをどんどん作るかというと、やっぱりＭＭＡはそのマシンをさらに「使いやすい」環境へと導く作業を黙々？やっているような気がしますね。まあ、将来どんな新人が入ってくるかにもよるでしょうが。少なくとも今の部員がずっと居残って？いればそんな感じになりそうな気がします。

# ＜ＮＥＴＷＯＲＫ＞

## §１．プロジェクトの目指すもの

現在ＭＭＡでは、コンピュータ間に高速の通信手段を提供するネットワークプロジェクトが進行している。このプロジェクトの目指すのは、２～３Ｍｂｐｓの通信路によってコンピュータを接続し、リモートなホスト間での自由なファイルアクセスの手段や、リモートなプロセス間での通信を提供することである。
倶楽部内には数多くのＯＳ９／６８ｋのシステムがあることから、初めはそれらへのインプリメントを行い、徐々に他のホストへのインプリメントをおこなっていく予定である。

そもそも、ネットワークプロジェクトの発足の契機となったのは、異なるＯＳやＣＰＵ間での自由な通信の必要性であった。これを実現するためには、ネットワークのインプリメントは特定のＯＳやＣＰＵに偏ったものであってはならない。我々のアプローチは、次のようになった。

１．　ＯＳＩ７層のモデルでいう、物理レイヤからトランスポートレイヤまでをサポートするノードプロセッサを作製し、各ホストはその機能を利用してネットワークに参加する。

２．　ノードプロセッサとホストとの通信はシステムバス（マルチバス、ＶＭＥバス等）上の共有メモリと、割り込みを通じて実現する。

３．　ひとつのノードプロセッサに複数のホストを接続できるようにし、コストの削減をおこなえるようにする。

上のような方針に従って、現在２枚の、マルチバス上で動作するノードプロセッサが製作されている。この詳細については別の文章で触れることにする。

## §2．ノードプロセッサの　ハードウェア

1）特徴

2.5Ｍｂｉｔ／ｓｅｃの　ネットワーク上のデータ転送速度

改良型トークンパッシング プロトコルを採用

１ネットワーク中に　最大２５５ノードをサポート

ＳＭＣ社ＣＯＭ９０２６を使用

アークネット　コンパチブル

インテル社Ｍｕｌｔｉ－Ｂｕｓインターフェースをサポート

殆どのＭｕｌｔｉ－Ｂｕｓマスターモジュールが使用できる

ノードプロセッサは　モトローラ社ＭＣ６８０００ＭＰＵを採用

2）ラインプロトコル

ラインプロトコルはそれぞれのバイトがスタートインターバルとストップインターバルで区切られているので、独立している。それぞれのデータバイトは一定の時間のインターバルを持ち１ｂｙｔｅの転送に４．４マイクロセコンドかかる。

送信がアラートバーストで始まり、８ｂｉｔのデータキャラクターが２ユニットのマークと１ユニットのインターバルをおいて送られる。以下に示すように、５種類の送信形式がある。

１．送信開始

アラートバーストに続いて３つのキャラクターが送られる。ＥＯＴと２つのＤＩＤキャラクターである。このメッセージは１つのノードから他のノードへトークンを送るために用いられる。

（注）ＤＩＤ　送信先識別子

２．空バッファ調査

アラートバーストに続いて３つのキャラクターが送られる。３つのキャラクターはＥＮＱと２つのＤＩＤである。このメッセージは他のノードにデータパケットを受け取る事が出来るかどうかを尋ねるために用いられる。

３．データパケット

アラートバーストに続いて以下のキャラクターが送られる。

- ＳＯＨ　(START OF HEADER)
- ＳＩＤ　(SOURCE IDENTIFICATION)
- ＤＩＤ　２回
- パケット長
- ＣＲＣ

４．送信許可応答

アラートバーストに続いて１つのキャラクターが送られる。

１つのキャラクターはＡＣＫである。（２）の答えとして空バッファがあるときに送られる。

５．送信不許可応答

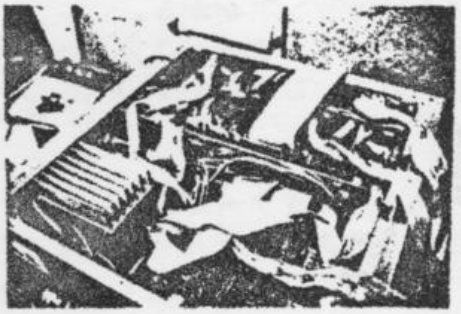
アラートバーストに続いて１つのキャラクターが送られる。

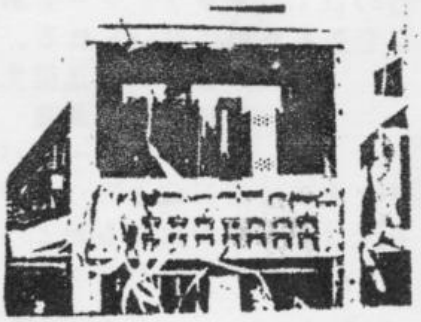
１つのキャラクターとはＮＡＫである。（２）の答えとして空バッファが無いときに送られる。

3）ネットワークプロトコル

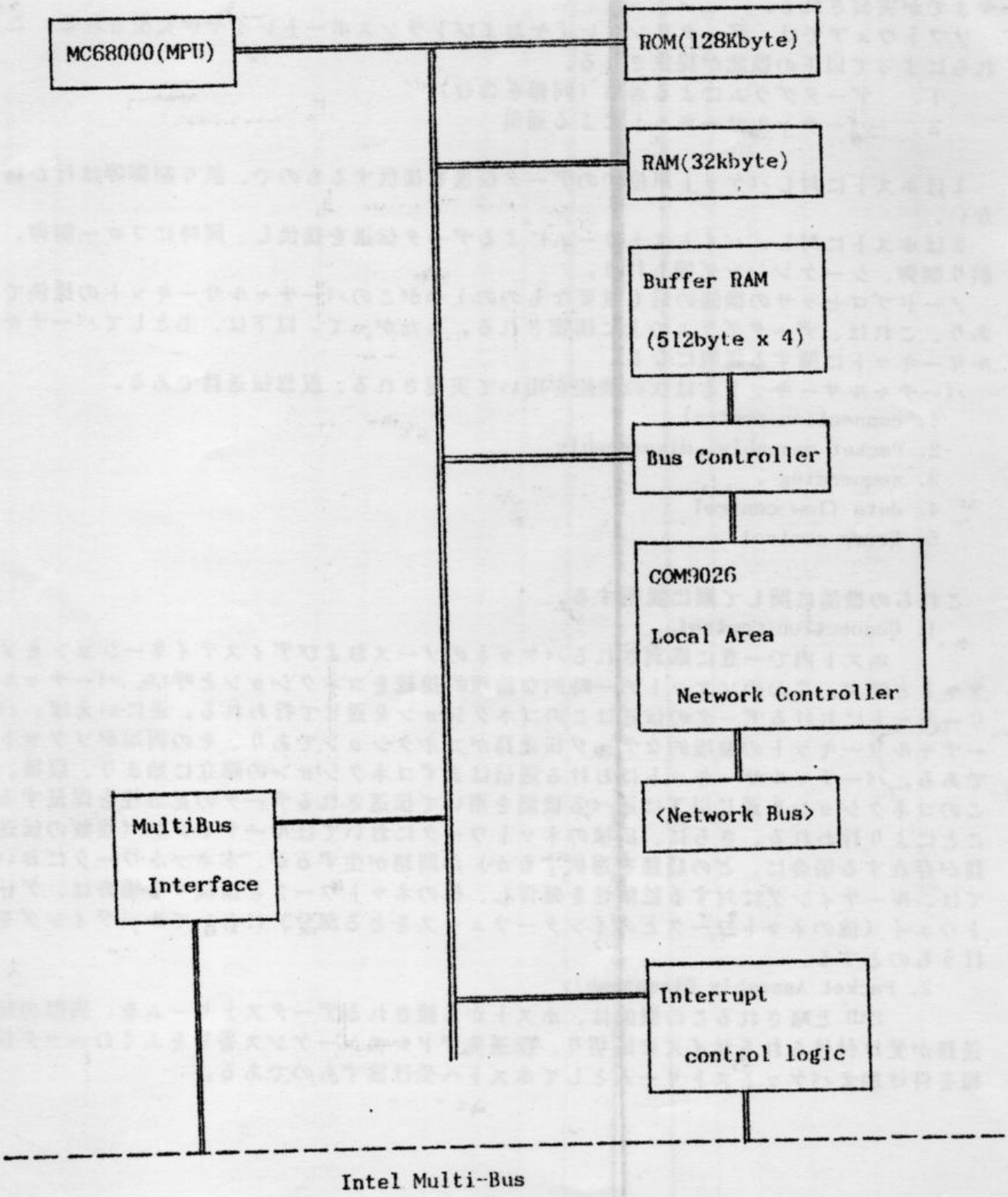
ネットワーク上のプロトコルは”改良型トークンパッシングプロトコルに基い

ている。改良型トークンパッシングとはトークンをうけとったノードが応答を返すためである。ネットワークの構成と管理がＣＯＭ９０２６のマイクロプログラムシーケンサーによって行われる。プロセッサーやインテリジェントペリフェラルは送りたいデータパケットとディスティネイションアイディーを空バッファに送るだけで良い。するとＣＯＭ９０２６はつぎのトークンを受け取ったときに空バッファ調査を行い受信ノードが送信許可応答を返してきたときに送信される。パケットの受信が成功したならば受信ノードは（４）の応答をして送信が終了する。





4）構成図


MC68000(MPU)
ROM(128Kbyte)
RAM(32kbyte)
Buffer RAM
(512byte x 4)
Bus Controller
COM9026
Local Area
Network Controller
<Network Bus>
MultiBus
Interface
Interrupt
control logic
Intel Multi-Bus

## §3．ノードプロセッサの提供するソフトウェアやモデル、サービスの種類について

ノードプロセッサ上にはＯＳＩ参照モデルにおける物理レイヤからトランスポートレイヤまでが実装される。

ソフトウェアでは、データリンクレイヤおよびトランスポートレイヤが実現される。これらによって以下の機能が提供される。

1．　データグラムによる通信（同報を含む）

2．　バーチャルサーキットによる通信

1はホストに対しパケット単位でのデータ伝送を提供するもので、誤り制御等は行われない。

2はホストに対し、バイトストリームによるデータ伝送を提供し、同時にフロー制御、誤り制御、シーケンシング等も行う。

ノードプロセッサの機能の最も重要なものの１つがこのバーチャルサーキットの提供であり、これは、データグラムの上に構築される。したがって、以下は、主としてバーチャルサーキットに関する説明になる。

バーチャルサーキットとは次の機能を用いて実現される、仮想伝送路である。

1. connection control
2. Packet assembly, disassembly
3. sequencing
4. data flow control
5. Error control

これらの機能に関して順に説明する。

1. Connection Control

ホスト内で一意に識別されるパケットのソースおよびディステイネーションをソケットと呼ぶ。２つのソケットの一時的な論理的接続をコネクションと呼び、バーチャルサーキットにおけるデータの伝送はこのコネクションを通じて行われる。逆にいえば、バーチャルサーキットの論理的なデータ伝走路がコネクションであり、その両端がソケットである。バーチャルサーキットにおける通信はまずコネクションの確立に始まり、以後、このコネクションを通じ以下に述べる機能を用いて伝送されるデータの正当性を保証することにより行われる。さらに、広域のネットワークにおいてはルーティング（複数の伝送路が存在する場合に、どの経路を選択するか）の問題が生ずるが、本ネットワークにおいては、ルーティングに対する拡張性を確保し、他のネットワークと接続する場合は、ゲートウェイ（他のネットワークとのインターフェースをとる部分）においてルーティングを行うものとする。

2. Packet Assembly Disassembly

PAD と略されるこの機能は、ホストから渡されるデータストリームを、実際の伝送路が受け付けられるサイズに区切り、伝送先アドレスシーケンス番号をふくむヘッダ情報を付け加えパケットストリームとしてホストへ受け渡すものである。

3. Sequencing

バイトストリームをパケッティングして、転送すると、パケットの順番が狂うことがある。これを防ぐのがsequencingで、パケッティングをする際に、各パケットにシーケンス番号をふり、受信側でそれをチェックすることにより受信パケットの順序の正当化を保証する事を目的とするものである。

4. Data Flow Control

これは効率よくデータを伝送するためにデータの流れを制御するもので、相手のアクノリッジを待たずに送出できるパケット数（これをウィンドウサイズという）をコネクションの開通時に決定し、以後、一括アクノリッジによるパケット交換を行うことにより伝送効率の向上がはかられる。固定ウィンドウサイズ、可変ウィンドウサイズの２つの方式があるが、このネットワークでは、固定ウィンドウサイズを用いた特殊なスライディングウィンドウアルゴリズムを用いる予定である。

5. Error Control

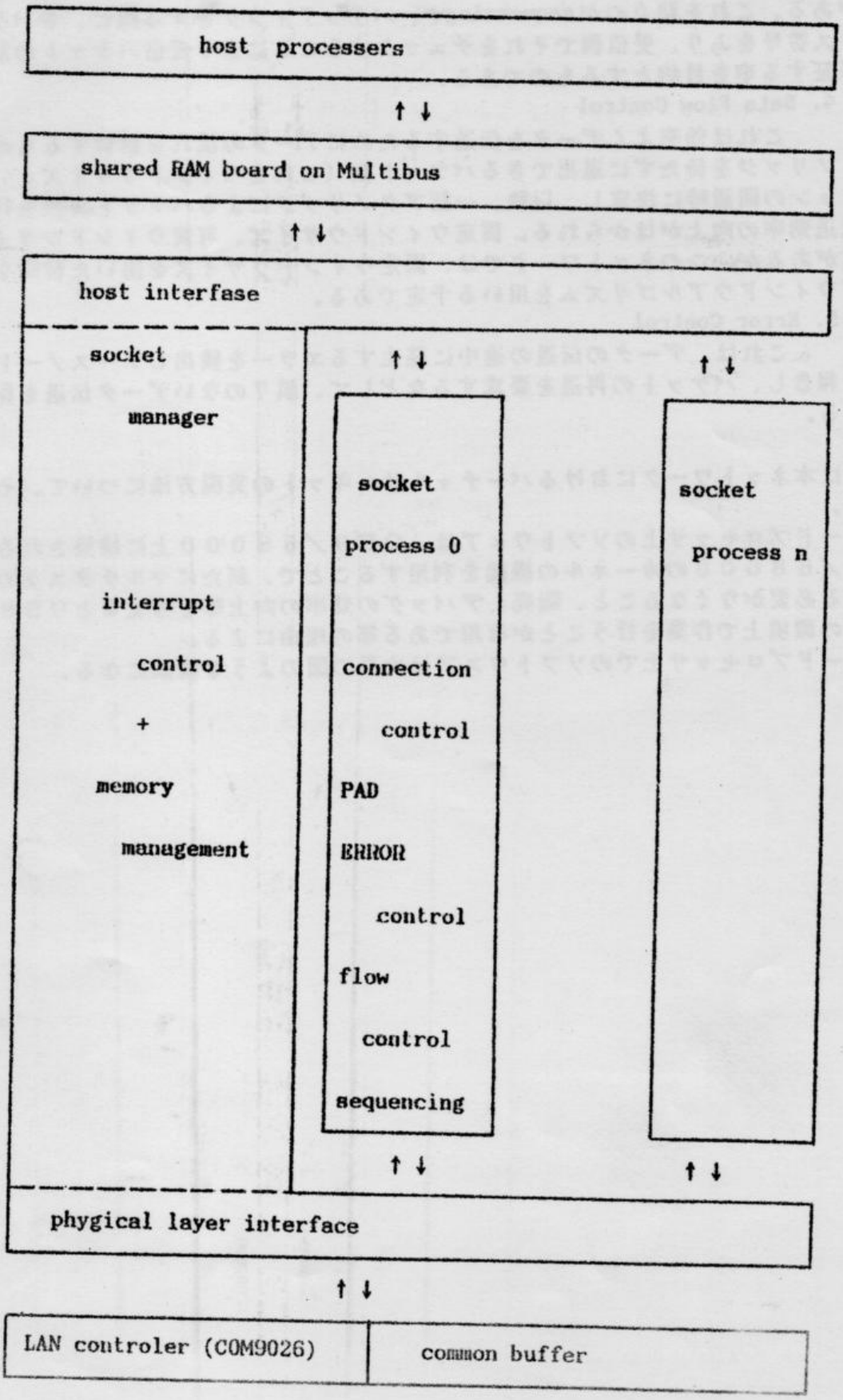
これは、データの伝送の途中に発生するエラーを検出しソースノードに対しエラーを報告し、パケットの再送を要求するなどして、誤りのないデータ伝送を保証するものである。

次に本ネットワークにおけるバーチャルサーキットの実現方法について、その概要を述べる。

ノードプロセッサ上のソフトウェアは、ＯＳ９／６８０００上に構築される。これはＯＳ９／６８０００のカーネルの機能を利用することで、新たにマルチタスクカーネルを用意する必要がなくなること、開発、デバッグの効率の向上等を考えるとＯＳ９／６　８０００の環境上で作業を行うことが有用である等の理由による。

ノードプロセッサ上でのソフトウエアは次頁の図のような構成になる。

## ノードプロセッサ　ソフトウェア構成図



↑↓はその間でデータのやり取りないしは、プロセス間の通信が行われることを示す。また、点線部は本来独立しているべきであるが、効率の関係から、1つのモジュールとなっていることを示している。

この図からわかるように、ノードプロセッサ上のソフトウエアは次の4つに分かれる。

1. Host Interface
2. Phisical Layer Interface
3. Socket Manager
4. Socket Driver

それぞれの機能は、以下の通りである。

1. Host Interface

マルチバス上の共有RAMを通じて、ホストとの間の通信を行う部分で、特定領域へのコマンドのセットおよびインタラプトの発行により通信を行う。

2. Physical Layer Interface

ノードプロセッサ上のハードウェアを直接操作する部分

3. Socket Manager

socket driver processの生成、共有RAM上のメモリの管理等を行う。またinterrupt handler routineもここに含まれている。

4. Socket driver

socket managerによりforkされるプロセスでソッケット1つに対して1つのプロセスが対応する。PAD、Error Control, Multibus上の共有RAMを直接アクセスする場合がある。

以上の構成の基に、ノードプロセッサはホストに対し次に示すようなサービスを提供する。

1.socket no_reg
ソケットナンバーの割り当ての要求
2.clear_socket_no
ソケットナンバーの返還
3.connection_open
2つのソケット間におけるコネクションの確立要求
4.connection_close
確立されているコネクションの解放
5.send
データの送出
6.recieve
データの受信
7.abort
コネクションの中断
8.send_to
データグラムによる、パケットの送出
9.recieve_from
データグラムによるパケットの受信

## §4．ユーザに提供されるネットワークライブラリについて

1）はじめに

ユーザプログラムに対してネットワークの機能をどの様な形で提供するかという点について、我々は2つの方針があると考えた。ひとつはＵＮＩＸ　４．２ＢＳＤの、クライアント←→サーバーモデルであり、いまひとつはＯＳ９のネットワーク（マイクロウエアが提供している）のデバイスオリエンテッドなモデルである。それぞれがどのようなものかを、簡単に説明しよう。

１．ＵＮＩＸ　ＢＳＤ　４．２　のアプローチ

ユーザに提供されるのは、ＯＳＩのモデルと良く似通っている。すなわち、ＯＳＩモデルのデータグラム、バーチャルサーキット（用語解説参照）を使うためのＣのライブラリを用意している。ユーザは、これらを利用して、リモートファイルトランスファー、リモートプリンタサーバ、リモートログインサーバ等のアプリケーションを作成する。とは言っても、直接にこれらのアプリケーションを作成するユーザは限られたシステムプログラマであり、一般のユーザは、これらのアプリケーションプログラムを利用するに留まるのが実状であろう。

２．ＯＳ９のアプローチ

ＯＳ９上では、ネットワークは１つの入出力デバイスとして扱うことができ、　リモートなシステム上のパスを指定するには次のようなパスリストを使う。

／ネットワーク名／ホストの名前／パスリスト

例えば次のように使うことができる。

```
copy  /net1/Ares/h0/foo  /Ether/Tess/d0/user/kei/bar
```

これはｎｅｔ１というネットワーク上の、ホストネームＡｒｅｓの／ｈ０／ｆｏｏというファイルを、ネットワークＥｔｈｅｒ上のホストネームＴｅｓｓの　　／ｄ０／ｕｓｅｒ／ｋｅｉ／ｂａｒにコピーする。

また、

```
list  /d0/user/kei/bar  >/net1/Ares/p
```

は、／ｄ０／ｕｓｅｒ／ｋｅｉ／ｂａｒなるファイルを、ｎｅｔ１上のホストＡｒｅｓに接続されているプリンタ（デバイス名ｐ）に出力（リダイレクト）する。これによりリモートなプリンタへのリスティングを行うことができる。

このように、ＯＳ９はファイルやデバイスを、リモートなものかどうかにかかわらずトランスペアレントに利用できる。これが我々がＯＳ９のネットワークをデバイス指向と呼ぶ理由である。

それぞれのアプローチの概要は以上の通りだが、結論を先に言えば、我々はＢＳＤ４．２のアプローチをとった。ＯＳ９のアプローチには汎用性において問題が認められたためである。次のような例を考えてみて欲しい。

リモートな、複数ホストからのリストアウト要求にも応えることのできるプリンタサーバを設計したいとする。この場合、ＢＳＤのアプローチに従えば、バーチュアルサーキットをつかってこともなげに記述する事ができるが、ＯＳ９のアプローチではどうすればよいというのだろうか？恐らくプリンタサーバ用の仮想的なデバイスを作成し、それらへリモート・リダイレクトすることによって実現するしかないだろう。こうすると、新たなサーバ（ログインサーバ、等々）を作る度に、新たなデバイスドライバを設計しなければならない。しかしながらＯＳ９のデバイスドライバは、その詳細な情報が提供されておらず、まったく新しいデバイスドライバの作製は困難を極める。

相互の得失を見きわめた上で、我々はＢＳＤのアプローチをとることに決定した。

２）ネットワーク機能ライブラリの概要

前節で述べたように我々はＢＳＤ４．２と同等のアプローチをとることにしたが、実際にネットワークの機能を利用する際に、どのようなライブラリ関数をどのように使って処理を進めるのかを、具体例を示しながら説明したい。ここでは、プリンタサーバとそのクライアント（リモートホストのサーバと通信し、リストアウトを要求するプロセス）を例にとって説明する。

まず、クライアントはリモートプリントサービスを行っているサーバプロセスのネットワークアドレス（以降ＮＡＤ）を知らなければならない。このために、getnatbyname()という関数が用意されている。この関数は各ホスト中にローカルに存在するサービスネームテーブルを検索して、そのサービスを提供しているサーバプロセスのＮＡＤを返す。このサービスネームテーブルはサーバホストのダウンや、起動（電源ＯＮ等）に応じて、ダイナミックにアップデートされる。

次に、得られたＮＡＤへ対してcon_req()を使ってコネクションの確立を要求する。

サーバプロセスは、accept()を呼び出すことによって、どこかからのコネクション要求を待っているが、要求が到着するとその要求を行ったプロセスとの間にコネクションを確立しそのコネクションに対してサービスするプロセスを起動する。以降、そのプロセスがクライアントから送られてくるリストアウトファイルをスプーラー用のディレクトリにコピーする。

クライアントは正常にコネクションが確立されたら、そのコネクションを通じてリストアウトの方法（高密度印字やレタークオリティ、希望するプリンタの種類等々）、ファイル名、ファイルの本体等をsend()を使って送り、最後にコネクションをcon_close()を使って終結させる。

プリントサービスの概要は上のようになるが、上に現れたライブラリ関数以外にも多くの関数が存在する。例えば例中にも示された、サービスネームテーブルのアップデートには、一斉同報機能を利用するのが妥当であるが、このためにはバーチュアルサーキットではなく、データグラムをサポートする関数が、ライブラリ中に存在する。

## §５．ネットワーク用アプリケーションについて

ネットワークによって結合されたシステムに対して、ユーザはどのような機能を要求するだろうか。我々がネットワークを構築する契機となったのは、リモートなファイル転送や、プリンタサーバの必要性であった。これらの機能を提供するためのネットワークユーティリティは早急に準備されなければならない。

また、ＢＳＤ４．２のアプローチをとることによって失われた、デバイスへのトランスペアレンシーを取り戻すための、ネットワーク用ｓｈｅｌｌ（ｎｓｈ）を作製する事も必要であろう。ここでは、我々のネットワークの将来像を示す意味でも、このｎｓｈが、どのようなものになるのかを考えてみたい。

１．　コマンドラインによって与えられたパスリストを解析し、それがリモートなホスト上へのパスであった場合には、然るべきホストのサーバと通信を行って、コマンドを処理する。例えば、

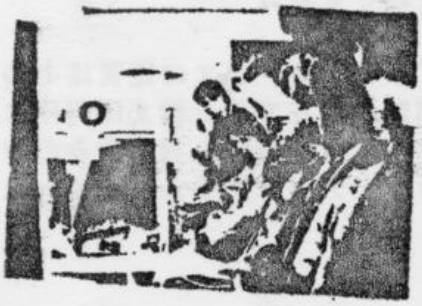
```
list   /net/Ares/h0/foo   >/net/Tess/d0/bar
```

というコマンドラインが投入された場合、ホストネームＡｒｅｓ上のファイルサーバに対して／ｈ０／ｆｏｏなるファイルの転送を要求し、それをＬｉｓｔコマンドへ渡してやる。また、リモートホストへのリダイレクトが指定されているので、ｎｓｈはｌｉｓｔをｆｏｒｋする前に、ｓｔｄｏｕｔをテンポラリファイルにリダイレクトしておき、ｌｉｓｔプロセスの終了後、テンポラリファイルを、Ｔｅｓｓ上のファイルサーバと通信を行いながら／ｄ０／ｂａｒへとコピーする。

２．　ネットワーク全体でのｃｐｕに負荷分散を行う。ネットワーク上に複数のｃｐｕ（ホスト）が存在するのだから、そのうちのロードアベレージの低いホスト上でコマンドの実行を行う事が考えられる。とは言っても、ｉ／ｏバウンドのジョブを他ホストで実行しても意味はないため、そのコマンドの性格を、ｃｐｕ／ｉ／ｏレシオによって把握する必要ががある。このための、コマンドごとのデータベースが必要となるだろう。または、リモート実行については、ユーザ（コマンドラインの投入者）が指定を行うという方針も考えられる。例えば次の様になる。

```
.cc foo.c -f=/net/Ares/h0 /cmds
```

プログラム名の始めにピリオドを前置した場合に限り、リモートなホスト上（最も軽負荷なホスト）で実行されるというものである。また、各ホストの負荷状態を知るための、ダイナミックに更新されうるデータベースを用意する必要がある。この更新のためには、データグラムプロトコルの一斉同報機能を利用するのが適切であろう。



# ＜Ｓｅｒａｐｉｓ＞

『１８ボイス＝ミュージックシンセサイザ』

１、ＦＭ方式のりえ方

音源部はキャリア（発振部）とモジュレータ（変調部）より構成されます。キャリア、モジュレータ、共に１個の場合も複数の場合もあり、キャリアに対しさらに上位のキャリアが付くこともあります。

一番簡単な、キャリア、モジュレータ、共に１個の場合を例にとって説明します。キャリアは、本来、基本周波数を発振しますが、モジュレータの出力を受けとれるなっていて、受けとった出力値によって発振周波数を基本周波数よりずらすことができます。もし、モジュレータの出力も、一種の波であればキャリアの発振周波数は基本周波数を中心として上下します。ここで、モジュレータの発振周波数が、キャリアの基本周波数にごく近いか、あるいはその数倍であったとすれば、キャリアの発振する１つの波の各部分部分で、周波数が異なってきます（こうなってはもう厳密な意味での周波数とは呼べませんが）つまり、キャリアの発振する波の形は元となるサインカーブから大きくはずれ、その独特な波形が人間の耳に音色として聞こえるようになります。我々のミュージックシンセサイザではこの方式により発声しています。

２、　Ｓｅｒａｐｉｓの構成

ＳｅｒａｐｉｓはヤマハのＦＭ音源ＬＳＩ・ＹＭ２２０３（ＯＰＮ）を６個持っており、計18音を同時発音させることができます。

マルチバス（注１）を用いてコンピュータとの通信が可能であり、またＭＩＤＩ（注２）インターフェイスを使って、ＭＩＤＩ規格のシーケンサやシンセサイザによる制御も可能です。

演奏用ソフトはＭＩＤＩ風のコマンドで、１つのＬＳＩを１つのチャンネル（つまりシンセサイザ）に見たて、Ｓｅｒａｐｉｓ全体を６台のシンセサイザの集合として、とりあつかっています。

注１　マルチバス　…　マイコン界のＩＢＭとも呼ばれるインテル社の提案したマイクロプロセッサー用のバス規格。

注２　ＭＩＤＩ　…　(Music Instruments Digital Interface)
国内外の（恐らく）主だった楽器メーカーが（多分）話しあって決めた、楽器同士を相互に接続するための統一規格。

# オリジナル ＯＳ プロジェクト "聖杯探求"

by Meta

かつてホビーストが初めてマイクロプロセッサを手に入れた頃、マイコンと言えば８ｂｉｔのＣＰＵ，２５６ｂｙｔｅのＲＡＭ、３０個程度のスイッチが付いたパネル、８桁の７セグＬＥＤと言った程度の物であり、大抵の人々の最高目標と言えば８ＫＢのメモリとターミナルを接続してかの"STAR TREK"を動かす事であった。ホビーストの大部分がハードウェアから自作していた時代であり、コンピュータの機能こそ低かったものの、オーナーやユーザーがシステムの全機能を理解し、管理していた時代であった。

時は流れ、今やマイコンはパーコン（もしくはパソコン）と名を変えた。現時点に於ての標準的なシステムは１６ｂｉｔＣＰＵ，０．５ＭＢ以上のメモリと２０ＭＢ程度のハードディスクを装備しており、特に、ＥＷＳ（エンジニアリングワークステーション）と呼ばれる先進的なシステムに於ては、先に述べた様なハードウェア的な面もさることながら、マン・マシン・インターフェースやＯＳ、ネットワーク機能等、ソフトウェアを含めた「システム」としての機能の高さが問題となっている。

この様に機能が複雑になればなるほど、ＯＳの中枢部として出来合いのソフトウェアを利用することが多くなり、システム全体を把握しているユーザーは少なくなって行く。例えば現在マイコン界で話題となっているＯＳ，Ｕｎｉｘについてもその技術資料が公開されているにも拘らず、その全てを把握しているユーザーはほんの一握りしかいないであろうと推測される。

勿論、全てのユーザーがシステムの全機能を把握している必要はあるまい。だが、我々のようにシステムの完全自作を理想とする集団にとって中身の見えないシステムは、機能の不充分なシステムと同程度に不愉快なものであり、開発途上の一時的な物としてはともかく、恒久的に使用するシステムとしては我慢がならない。

マイクロコンピュータの黎明期のように全てがアマチュアの手によって開発された時代ならともかく、現在のように企業の手によって商業的にシステムが開発される時代では他人の開発したソフトウェアの公開を望むのには無理がある。しかし、我々はこの点に於てだけは妥協したくないと思っている。従って他人に頼れないから自分達で作り上げていくしか方法はないであろう。

開発環境を自らが作り出し、その上であらたな環境を構築していく、これが我々の理想とするシステムの状態であり、それを作り出すのが以下に挙げるプロジェクト「聖杯探求」である。

広く知られている通り、聖杯探求とは英国に伝わる伝説の１つであり、一時はその徳をもって数多くの騎士を集め、絶頂期を迎えたアーサー王朝が、聖杯より高き理想を求めた故にその終末への第一歩を踏み始める、という悲劇的な逸話である。我々が望むものも、あるいは伝説と同じ結末を招くのかも知れない。それを知りながらも、我々は聖杯の存在を知る者として、自らの理想を求めて果てのない旅に発つのである。

・聖杯としてのMultics

現在マイコン用のOSとして最も脚光を浴びているシステムといえば、大抵の人はUnixを挙げるに違いあるまい。Unixはよく知られているようにベル研究所の僅か二人の研究者の手によって開発されたミニコン用のOSである。ところで、Unixの特徴として知られている多くの点はUnixの開発者達も参加していたコンピュータユーティリティ構築プロジェクトの成果であるOS, Multics のものであることを御存知であろうか。Multics こそ世界で初めてコンピュータ社会における理想を目指した者達の聖杯なのである。

Multics は1960年にMIT とベル研究所とGE社が共同で開発を始めたOSである。その目標は将来の情報社会におけるコンピュータの共同利用を想定して、安全で快適なコンピュータシステムを構築することにあった。Multics の開発において研究者達は、従来にない画期的なアイデアを次々に実現していった。幾つかそのアイデアを紹介すると、OSの記述に高級言語を用いたことや、ページドセグメントを採用した仮想記憶機構、仮想記憶を前提とした実記憶と補助記憶の一体化。木構造に階層化されたファイルシステム、独立したコマンドインタープリタ等である。これらのアイデアの大部分は現在の大型コンピュータの基本的なアーキテクチャとして取り込まれていることからも、その先進性は想像出来るであろう。

Multics はこのように当時の研究者達の理想を求める心が生んだシステムであった。しかし当時の彼等にはMultics のような巨大システムを開発した経験はなく、開発には非常な困難が伴った。まだ当時の計算機は現在とは比べものにならない程遅く、それに比較してMultics はあまりにも重いシステムであった。

9年の長期を要して完成したシステムは非常に巨大で重く誰にもその全貌が理解できないシステムになってしまっていた。やがてMultics の開発プロジェクトチームは解散しMIT やベル研究所の研究者達は外の研究に移り、GE社はコンピュータ事業から撤退してしまうことになる。その後Multics はGE社のコンピュータ部門を買い取ったハネウェル社によって保守されることになるが、OSの主流になることはなく歴史のなかに消えていこうとしている。世界中のコンピュータ研究者に注目されたMultics プロジェクトはこうして失敗に終わったのである。

ところが、Multics の開発に於いてそのＩ／Ｏ部を担当していたベル研の研究者達は、プロジェクトが失敗に終わったのにも拘らず、その快適なコンピュータ環境を失うことを嫌い、より小さなコストで同様の環境をミニコン上に構築した。現在Unixと呼ばれているOSの元祖である。彼らがコストを抑える為に妥協した点は、Multics の最重要テーマの一つ、「安全性」であった。彼らにとって大切だったことは、Multics と同程度の環境を自分達（トップレベルのコンピューター科学者）が利用できる様にすることであった。従って、Unixはシステムを正しく理解している者達が、他人（やシステム）に対して悪意を持たずにいる場合だけに快適に利用できるOSとなっている。現在のUnixは安全性を改善するために種々の改良が加えられているが、システムの基本設計にその思想が盛り込まれていないために、Unix本来の簡潔性が失われつつある。

その他にも、Multics ではファイルのリンクに関しても斬新な手法が採用されており、設計者達のレベルの高さを伺わせるものとなっているが、Unixではコストの関係からそれらの機能も削除されており、より理想から離れたシステムとなっている。

Game 32.

OS-9上

で

AS32

アセンブラ NS32000シリーズ用

をつかって

記号言語

General

インタープリタ

Algorithmic

省メモリ!

Micro

高速!

Expressions

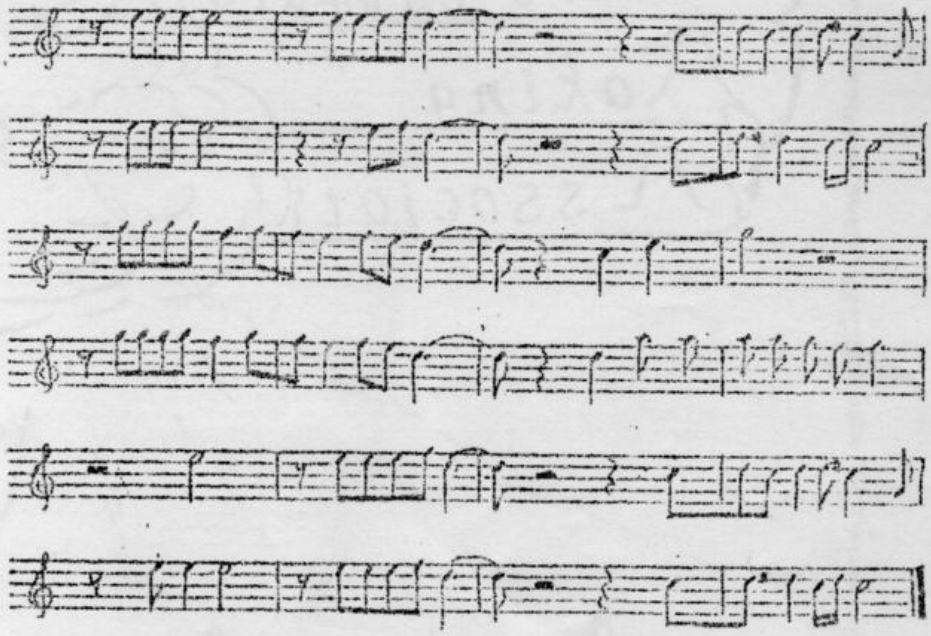
32 NS32000シリーズ用

をつくった。

これを 別れで連ぎして、NS16032ボード上で実行させる
(32ビットだよ)

・電気通信大学生 プロフィール 左記大学、 の学生です
・XXXゼミナール 毎日が秒刻みの生活。・・・・・
・XXXゼミナールOB

# Ending



げんこう ... Ten　　Boo

Kei　　Meta

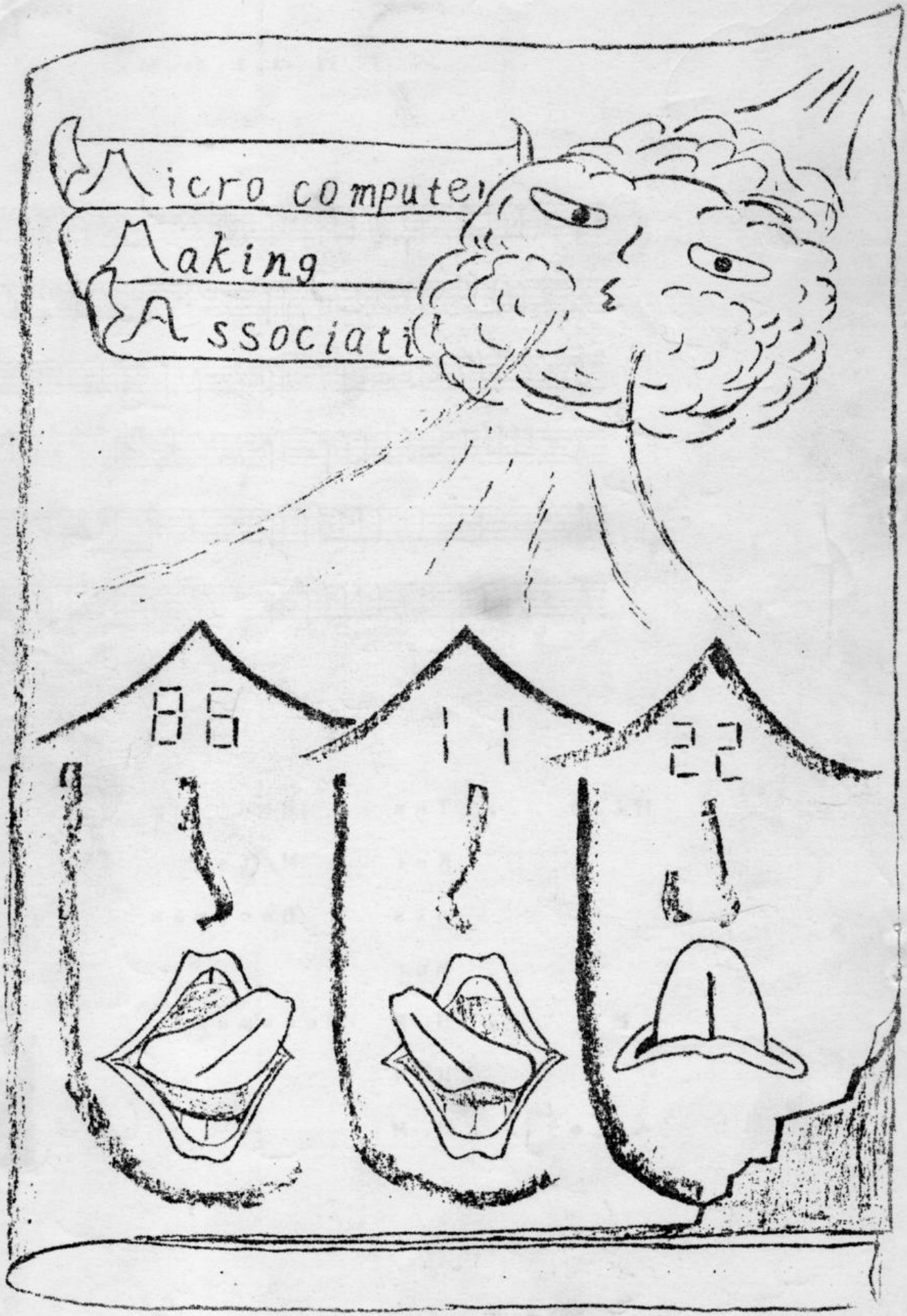
oxs　　Beckman

mnr

絵 ... H. M　Beckman

H. N

へんしゅう .. H. M


Micro computer
Making
Associati
88
11
22