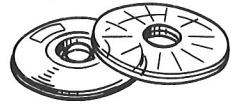


システム解説



JUST-PC手順を用いた パソコン通信システム

Communication System for Personal Computers
Using JUST-PC Protocol

須藤 龍一*
Ryuichi SUDO

久米 昭光**
Akimitsu KUME

1. まえがき

近年のパソコンの普及(500万台～)と、昭和60年の法律改定による通信の自由化によって、パソコンネットワークサービスが注目されている。

パソコンの使用ニーズが、今までの単独での使われ方から、こうしたネットワークにアクセスして必要な情報を得る、あるいは他のユーザーとのコミュニケーションを行うという分野に広がり、通信装置(モデム)の低価格化も手伝って、パソコン通信が急速に広まっている。

パソコンによるネットワークサービスには、知人同士で楽しむ小さなものから、会員2万5千人を有するNEC-VANのような一般第二種電気通信事業者といわれる商用ベースのものまでさまざまなものがある(表-1参照)。このうち不特定のパソコンユーザーを対象としているネットワークは、ほとんどのものが公衆回線を用いた低速の通信速度(300, 1200bps)の調歩式無手順という通信方式を使用しており、手軽さと低コストという点から広く受け入れられているようである。

しかしこうした通信方式では、データ化けが生じる、プログラムファイルが送れない、遅い、などの問題点があり、より高品質なデータ通信が求められていたが、それには非常に高額な機器が必要であった。

これに対し、1984年12月、郵政省によってパソコン通信の一方式として「JUST-PC方式」が推奨方式として告示された。

この方式は、今までの低速モデムでは考えられなかった4800bpsの高速伝送、同期通信プロトコル(HDLC)の使用によるエラー検出、再送機能を実現しており、さらに、OSI(第4章参照)の階層モデルに準拠するなど非常に

に高度な通信方式となっている。

筆者らはすでにJUST-PCを利用した通信プログラムを開発しており、川田工業(株)の鉄骨生産システム(PROSSCESS)で利用され、高速性・高信頼性が評価されている¹⁾。

本システムはこのJUST-PC方式を使用して、単なるファイル転送だけでなく、本格的なパソコンネットワークシステムを実現するものである。

機能的には一般的な電子掲示板システムの機能を装備し、さらにJUST-PCの利点を生かしたプログラムファイルの配信機能を追加している。

表-1 国内外の主なPCネットワーク

ネットワーク名	通信手順	組織名	会員数
NTTPC NETWORK	2400, 4800bps JUST-PC	株式会社NTTPC コミュニケーションズ	—
ASCII NETWORK	300, 1200bps 調歩式無手順	株式会社アスキー	2万
MY DATA BASE	300bps 調歩式無手順	株式会社ダイヤモンド社	2100
NIKKEI TELECOM	1200bps 調歩式無手順	日本経済新聞社	—
PC-VAN	300, 1200bps 調歩式無手順	日本電気株式会社	2万5千
JALNET	〃	日本航空	2000
JOIS	〃	日本科学技術情報 センター	4500
Compu Serve	〃	Compu Serve (アメリカ)	30万
DELPHI	〃	General Video tex Corporation	10万
DIALOG	〃	Dialog Infomation	5万

* (株)システムエンジニアリング技術部システム開発課 ** (株)システムエンジニアリング技術部技術二課

2. システム構成(ハードウェア)

本システムを使用する際の必要なハードウェアは以下の通りである(図-1 参照)。

① パーソナルコンピュータ

ホスト側：NEC PC-9801シリーズ
(40MBハードディスク内蔵)

DTE側：NEC PC-9801シリーズ
UNISYS UP10E

② JUST-PCアダプタ

NEC MEDIASTAR10

③ 回線エミュレータ

LSI回線エミュレータTLE. 101

この他、公衆電話回線が必要だが、これはDTE(ユーザー)側では発信作業のみ行うため、既設の内線(ゼロ発信タイプ)でもよい。これに対して、ホスト側では自動着信をしているために、ホスト専用の電話回線を新設する必要がある。

②のアダプタについては他社製品もいくつかあるが、それらに対する本システムの動作確認は行っていない。

③の回線エミュレータとは、電話回線交換をエミュレートするもので、アプリケーションの開発時に使用している。これによって実際の加入者電話網を使用することなく、電話網を仮想したPC通信を行うことができる。

①のパソコンについてはエプソンPC-286シリーズでも稼動する。

3. システム構成(ソフトウェア)

(1) ネットワークへのアクセス

JUST-PCアダプタは自動発信機能をもっているため、ネットワークへのアクセスは非常に簡単である。具体的には、パソコンとアダプタを立ち上げた後にキーボードから“XDTE”と入力するだけで、自動的にホスト局へダイヤルするようになっている。ホストとの回線がつながると、USER-ID、パスワードの入力が促され、両方が正しく入力されると、ネットワークのセッションが確立される。

この後トップタイトルが表示され、ユーザーは自由に本ネットワークを使用できる(図-2 参照)。

もし、USER-IDあるいはパスワードの入力を3回以上間違えると、ホストは強制的に電話回線を切断するようになっており、不正ユーザーの侵入を防止している。

```

/*****
/**
/**  WELCOME TO SE-NETWORK  **
/**
/*****

```

ホスト局 (株) システムエンジニアリング
住所 : 埼玉県越谷市七左町5-1
TEL : 0489-88-XXXX
運用時間 : AM9:00-PM16:00

[RETURN]キーを押して下さい。

図-2 ネットワークタイトル

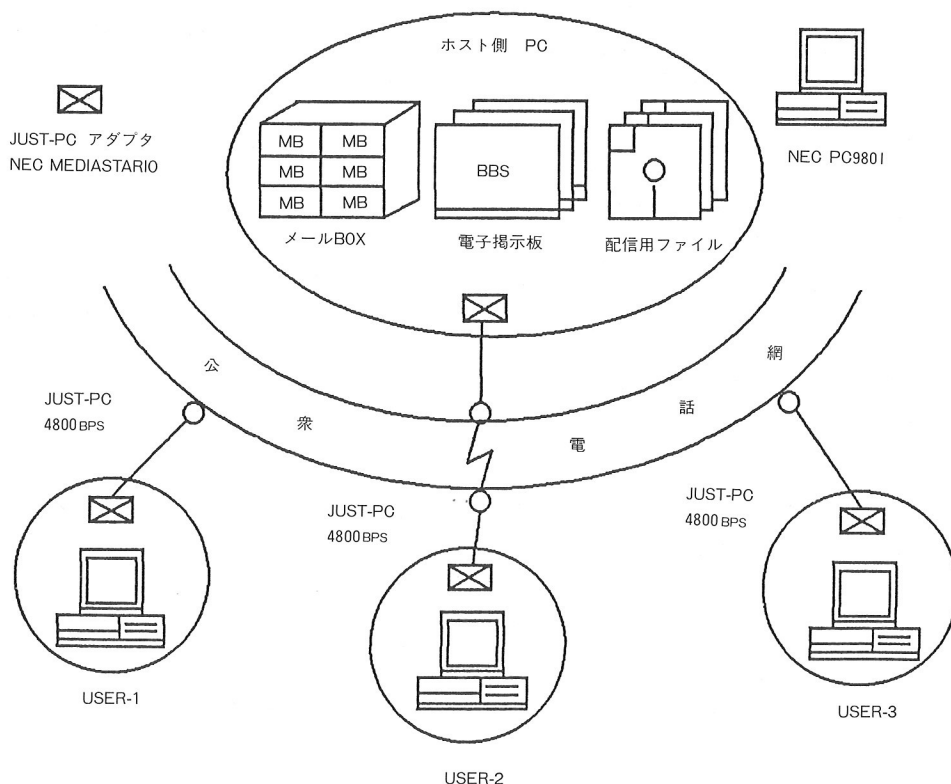


図-1 ネットワーク構成

(2) 操作方法について

本システムの操作方法は、すべてホストからの問いかけ(またはメニュー表示)に対してユーザーが答える、という形式になっている。

通常、ホスト側から送られてくる画面データには、画面下部に次のメッセージが表示されている。

番号又は記号を入力して下さい。
(+、-、H、F、M、Q、Dn、Pn、Kn、n)

図-3 使用するコマンド

ここで各記号は以下の機能を示す。

- +、- : 改ページ (+ : 次頁, - : 前頁)
- H : ヘルプ, 入力記号の説明を表示する。
- F : 前メニューへ戻る。
- M : メインメニューへ戻る。
- Q : セッションを終了する。
- Dn : 項目番号n番を読み出し、ディスクに書き込む(ダウンロード)。
- Pn : 項目番号n番を読み出し、同時にプリンタに出力する。
- Kn : 項目番号n番を消去する。
- n : 項目番号n番を読み出す。

こうした英数字キーによる入力は操作性の面では多少使いにくい場合もあるが、操作性を向上させたものの他機種へのプログラムの対応が吸収できなくなるというのでは困るので、現時点では画面表示、入力コマンドともシンプルなものにしてある。

(3) システム仕様(メニュー構成)

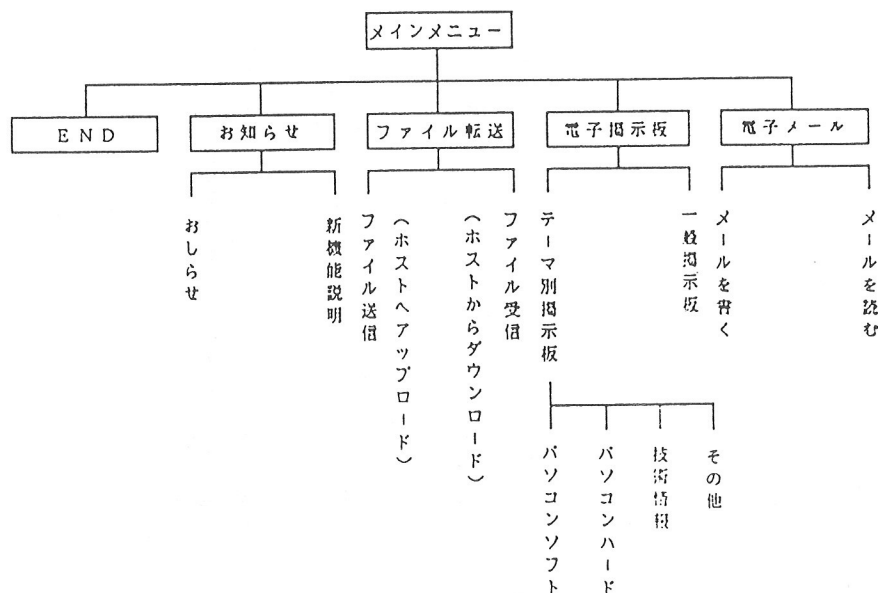


図-4 メニュー構成

パソコンネットワークの機能としては、電子掲示板・電子メール・電子会議・その他データベースへのゲートウェイ・株式情報などいろいろなものがあり、さらにこうした機能の下に目的やテーマごとにきめ細かなメニューをそろえているものが多い。一例を挙げると、ASCII-NETではその数が180個にも及んでいる。

本システムでは、電子掲示板、電子メール、ファイル転送、およびお知らせといった一般的な機能を装備している。図-4にメニュー構成を示す。

a) 電子掲示板(BBS)

本システムの電子掲示板では、ネットワークのホスト局のパソコン上に「一般掲示板」と「テーマ別掲示板」を設けておき、どのユーザーからでもこれらの掲示板へメッセージを書いたり、掲示板からメッセージを読み出したり、あるいは消去したりできるようになっている(図-5参照)。

こうした電子掲示板への書き込みは、あらかじめワープロやエディタなどで文書ファイルを作成しておき、それをホストのBBSへ送信するという形式が使われており、本システムでは、手入力とファイル送信のどちらの形式を使っても書き込めるようになっている。

1回のメッセージは最大100行までで、A4判(40文字×25行)4ページ分くらいが上限の目安である。ユーザーがこれ以上のメッセージを送信しても、ホスト側では自動的に削除してしまう。

メッセージを掲載する件数、保存する期間については、現状では決めていないが、ホスト側のメンテナンスやパソコンの負担を考えて、あらかじめ設定しておくべきであろう。

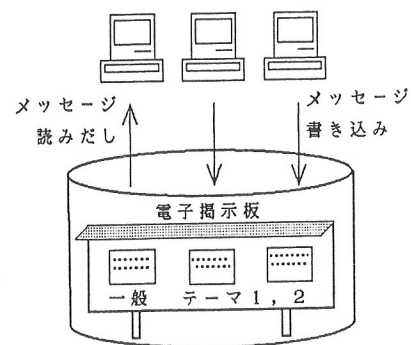


図-5 電子掲示板

NO.	送信者	BBS表題	日 時
1	senet47897	国内展示会(10月-12月)ご案内	1988.4.14/15:12:18
2	senet74427	最近の橋梁について...一言	1988.4.19/10:45:58
3	senet12125	*パソコン安く売ります!!	1988.4.27/16:57:10
4	senet48795	こんな本を探しています。	1988.5.01/09:15:17
5	senet78941	野球チームメンバー募集	1988.5.04/15:15:54
6	senet48778	==我社を紹介しします==	1988.5.10/12:20:21
7	senet78931	新発売の電子翻訳機についての報告	1988.5.15/15:08:01
8	senet44879	ラップトップパソコンについて教えて下さい。	1988.6.24/11:15:45
9	senet47789	イメージスキャナソフトを交換希望!	1988.6.30/12:07:15
10	senet15793	道路設計用のプログラムを探しています。	1988.7.01/13:45:45
11	senet78555	増設RAMボード(1M)を2万円で売ります。	1988.7.05/09:01:00

記号を入力して下さい。(*,n,Dn,Pn,Xn,E)

図-6 BBSのインデックス画面

b) 電子メール

電子掲示板が不特定多数のユーザーへ向けたメッセージであるのに対して、電子メールは特定の1ユーザーへメッセージを送るものである。

ホストパソコン上に事前に登録されているユーザー数分のメールボックス(以下MB)が用意されており、これを私書箱にみたて、ユーザー同士でメッセージを交換するようになっている(図-7参照)。

メールというと手紙と考えがちであるが、手紙にこだわる必要はなく、データファイル・報告書・日報・予約申込書・商品注文書など幅広い応用が考えられる。なかには、翻訳業の在宅勤務化を電子メールによって実施している企業もある。

本システムの電子メール機能としては、自分のMBへの書き込み・読み込み・削除、および他ユーザーのMBへの書き込み、自分の出したメールの参照・削除ができるようになっている。

ほかのネットワークシステムのなかには、同報機能、有効期限指定、配達通知、アクセス履歴など高度な機能を盛り込んだものもあるが、現在の本システムではそうした機能には対応していない。

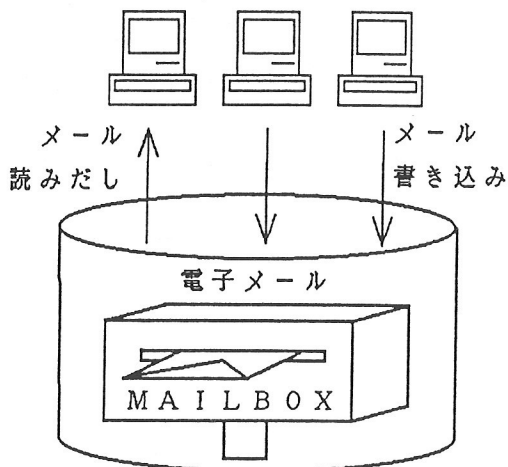


図-7 電子メール

c) ファイル転送

この機能はわれわれが独自に設定したもので、ホスト-ユーザー間でファイルの転送を行う。送受信できるファイルは、テキストファイル(アスキーファイル)またはプログラムファイル(バイナリファイル)のどちらでもよく、JUST-PCのトランスペアレント(透過性)な通信により実現している。

ただし、この機能はホスト-ユーザー間のインタラクティブなものではなく、いわゆるユーザー側から見たアップロード、ダウンロードに相当する。つまり、ユーザー側はいつでもホストに向けてファイルの転送(アップロード)を行え、いつでもホスト上に登録されているファイルを引き出す(ダウンロード)ことができる(図-8参照)。これは、ホストパソコンの運転を人の手を介することなく行うという目的によるものであり、ホストからの特定ユーザーへのファイル転送サービスということを考えていないからである。

本システムでの実績は、回線エミュレータを使用した場合で約450char/秒(1char=10bit換算で4500bps)であり、公称値に対して90%以上の効率で動作している。これが都心のような雑音の多い市街地を経由する公衆回線を使用すれば多少は効率が低下するかもしれないが、HDLCによる誤り検出/訂正機能、低速(2400bps)への自動フォールバック機能などにより、データの信頼性は絶対に損なわれることはない。

こうしたJUST-PCの優れた能力は、プログラムファイルばかりでなく、ファクシミリ通信、画像伝送、計測情報など、今までのパソコン通信では考えられなかった分野への適応も可能としている。

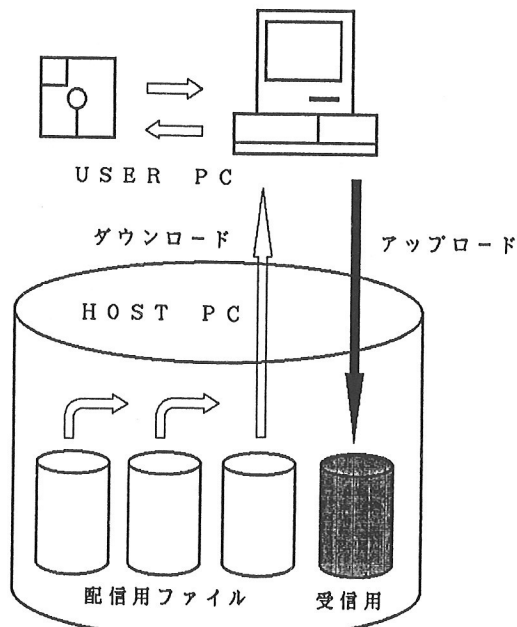


図-8 ファイル転送

4. JUST-PC方式について

(1) JUST-PC方式の特色

- ① 伝送速度が速い。4800bps, 半二重モデムを使用 (CCITT勧告, V27ter)。
 - ② 伝送品質が高い。HDLC(ハイレベルデータリンク制御手順)を使用。HDLCはフレームによる同期式通信を行っており, 高い誤り訂正/再送機能を備えている (ISO規格)。
 - ③ 自動発信, 自動着信機能をもっている。利用者が不在であっても他端末への発信, および他端末からの自動着信ができる。
 - ④ 通信制御部の分離。JUST-PCでは通信制御に関する部分をすべてアダプタに負担させている。これによって通信アプリケーションの負担を軽減し, 開発を容易にしている。
 - ⑤ 無通信時間監視機能。プログラムのダウンによって電話回線が保留状態になるのを防止するために, 一定時間 (既定値は90秒) 以上データ転送がない場合, アダプタは回線を切断する。
 - ⑥ 国際標準規格であるOSI(開放型システム間相互接続)の参照モデルのうち1~5階層までをCCITT勧告により規定している。これにより, 異機種間接続を容易にし, 将来性, 拡張性のある通信構造となっている。
- 以上のようにたいへん優れた特徴をもった通信方式にもかかわらず, パソコンからの使い方は非常に簡単である。パソコン-アダプタ間は調歩式の通信になっており, ENQ-ACKのハンドシェーク手順を行う。

データを送信する場合は, このハンドシェークの後に, CFUと呼ばれるヘッダと必要なパラメータ(データ)を送出するだけで, あとはアダプタが公衆回線上の通信をすべて受け持ってくれる (図-9 参照)。

(2) OSI7階層参照モデル

異機種間コンピュータや異種ネットワーク間での接続を容易にするために, ISO(国際標準化機構)が標準化を

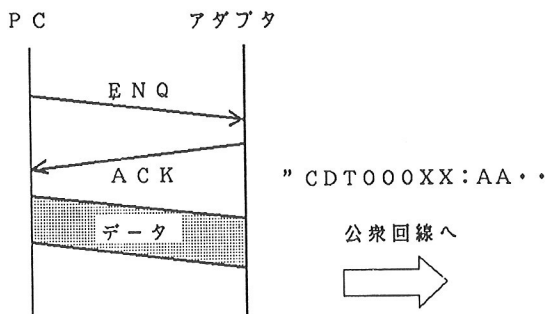


図-9 ハンドシェーク手順

進めている通信規約のことをOSI(Open Systems Interconnection: 開放型システム間相互接続)と呼ぶ。具体的

には通信機能を七つの階層に分け, それぞれの層で受け持つ必要な機能を定義している (図-10参照)。

通信規約をそれぞれの機能に従って階層化しておけば, 異なるネットワーク間においても相異点が明確なので, 容易に接続することができる。またいずれかの層において仕様変更が生じても他の層には影響がない, などの利点がある。

JUST-PCでは, 1~5層までを規定しているが, 今後 (1988年中) にアプリケーション層 (第7層) におけるファイル転送 (FTAM) や文書構造 (ODIF), メッセージ通信 (MOTIS), 仮想端末 (VT) などのIS (国際規格) が完成することになっており, こうした規格への対応も今後進められてゆくのではないだろうか。

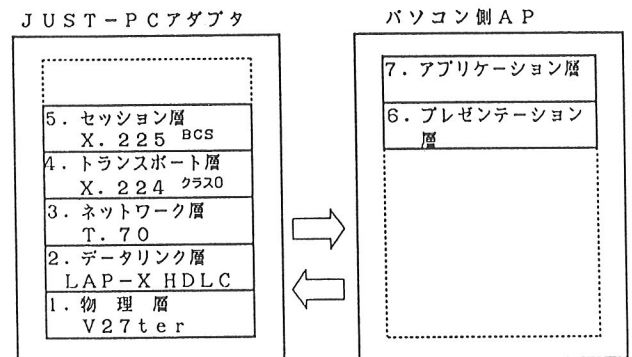


図-10 OSIモデルとJUST-PC

5. あとがき

本システムは現在実験動に向けて準備中のものであり, 実現の可能性を探るという段階のものである。結果としては, 満足できる性能を発揮することを確認した。

今後の課題としては, 実用化に向けてのホストコンピュータの能力評価, DDX網への対応, 運用・メンテナンス方法の確立, 他機種端末への対応などいろいろあるが, こうしたBBSシステムだけではなく, さらにいろいろな応用が考えられることをJUST-PCは見せてくれたように思う。

参考文献

- 1) 北島ほか: 鉄骨生産システムの自動運転システム, 川田技報, Vol. 7, 1988.
- 2) プロトコルハンドブック, 日経マグロウヒル, 昭和61年10月.
- 3) NTTパソコン通信ブック, ダイアモンド社, 昭和61年11月.
- 4) 日経コミュニケーションNo.45, 日経マグロウヒル, 1988年4月.