

PC9801用有手順日本語端末(F6650)エミュレータ

平良, 豊
佐賀大学理工学部物理学教室

<https://doi.org/10.15017/1468186>

出版情報：九州大学大型計算機センター広報. 21 (5), pp.403-411, 1988-09-26. 九州大学大型計算機センター
バージョン：
権利関係：



PC9801 用有手順日本語端末 (F 6650) エミュレータ

平良 豊 *

1. はじめに

これまでに、筆者をはじめ多くの人々によって、パソコンを大型計算機の端末として使うためのプログラムが作成され、公開されている。最近のものは、多機能化が図られ、ほぼ完成の域に達成しているが、そのほとんどが無手順 (TTY) 接続によるものである。無手順接続はデータの送受信が容易であり、従って、基本的にはどの計算機とも接続可能であるため、今後も広く使用される方法であると思われる。しかし、無手順であるがゆえに、欠点もある。一つはデータの転送時に生じるエラーから逃れられないこと、また大型計算機の持つ多様で強力なユーティリティの使用に制限が生じることである。前者に関してはMNP (Microcom Networking Protocol) を搭載したエラーフリーのモデムの使用で、ある程度は軽減できるが、依然パソコン端末とモデム間は無手順であるので完全性を期待できない。後者に関しては、有手順端末を使用する以外に解決の方法はない。

今回、開発した有手順端末プログラムはHDLC (High level Data Link Communication) 接続を使用する。HDLCはフレーム同期方式を用いて、フレーム内のデータのエラーチェックを行い、エラーが検出された時は、フレームの再送を行うことで、ほぼ完璧なエラーフリーの通信を可能にしている。PC 9801でHDLC接続を行うためには、通信ボード (約5万円) と同期モデムが必要となる。多少経費がかかるが、エラーフリーで、有手順端末に限られた多くのソフトを使用できる環境が得られることになる。

以下に、本プログラムが有する機能および特徴について、その概略を述べる。

- 1) F6650 とほぼ同等の機能を有する。
- 2) FIMPORT, FEXPORT コマンドを用いたファイル転送機能
- 3) キー・ヒストリ機能 (既に入力した文字列を10個前まで遡って呼び出す機能)
- 4) 画面ヒストリ機能 (5画面分前まで遡って表示する機能)
- 5) コード系 (EBCDIC ALPHA, EBCDICK など) を選択できる。
- 6) 特殊キーおよびファンクションキーの設定を変更できる。
- 7) DSPRINT 先を選択できる (ディスクまたはプリンタに)。
- 8) MS-DOS への一時的な復帰
- 9) 好みの日本語フロントプロセッサを使用できる (ATOC, VJE, NECDIC など)。
- 10) 通信データのトレース機能
- 11) カスタマイズ可能 (ソースリスト公開)

2. 必要な環境

通信ボード: HDLC 通信を可能にする IC (μ PD7201) を搭載したボードで、PC 9801 の拡張ボ

昭和 63 年 8 月 31 日受理

* 佐賀大学理工学部物理

ードに差し込んで使用する。モデムとの接続は通常のRS232C規格のモデム・ケーブルを用いる。

今回はエル・エス・アイ ジャパン社のLSI RS422-SIFインターフェースボードを使用した〔注1〕。このボードは出荷時はRS422用になっているので、ピン配置を変更してRS232C用に設定する。また、割り込み番号をINT5からINT1に変更する。I/Oアドレスは出荷時の7FCXを使用しているので、変更の必要はない。これらの作業は簡単であるが、充分に注意して行うこと。

同期モデム：V22bis規格のモデムで同期モードを備えたもの。非同期モード（調歩同期モード）のみのものは使用できないので注意が必要。

動作確認を行ったモデムは日立ハイブリッドホン、アイワPV-A2400, ACER2424である〔注2〕。また今回テストできなかったが、デジタル交換機に接続されたモデムでも可能と思われる。交換機を通さない直結型の専用回線では動作できなかった。

PC9801：原理的には無印からVXシリーズまで使用可能と思われる。

動作確認を行ったモデルはVM21である。

プ リ ン タ：PR系のプリンタ

MSDOS：バージョン2.1以上が必要（コントロール+ファンクション・キーも使用する時は、3.1が必要）。

3. 接続までの準備

大型計算機センターに端末設置の申請を行い、交換HDLC接続に必要な端末番号（ID）とプリンタ一名を受ける。申請の際は、交換HDLC接続の日本語端末であることを明記すること。通常、IDは12桁の数字で、0200817で始まっている。このIDを端末プログラムに登録する。登録の仕方は

- 1) カレントディレクトリにSETUP.DATがないことを確かめて、端末プログラムを立ち上げる。
- 2) 『SETUP.DATが有りません。既定値を用います。』の表示に続いて、端末番号設定のメニュー画面が表示される。
- 3) 端末番号を正しく入力した後、リターン・キーを押下する。

以上の登録作業が終了した後、回線を接続する。接続が成功すると、青反転文字でSYSTEM READYが表示される。これ以後は通常の端末のようにLOGON TSSコマンドでログオンする。

4. 使用方法

はば、F6650と同じように使用できる。画面上の非保護フィールド内の文字（既定値色は黄色と緑色で表示）は書き替えて再送することができる。空白キーによる空白とカーソル移動で作った空白には違いがある。空白キーによる空白は空白コード（' 40' 16進数）が、送信されるが、カーソルキーによるものは空白とは見なされない。

注1 通信ボード販売元 エル・エス・アイ・ジャパン(株) (電) (03)404-1341

注2 ACER2424販売元 フジ・デジタル・システムズ(株) (電) (045)433-1211

最下行の先頭には入力禁止状態の時は「禁」が、入力可能状態は「可」が表示される。ただしこれは表示だけであって、実際はキーボード・ロックを行っていない。キーボード・ロックによる弊害を除くためである。そのほか、F6650 は色々なメッセージを最下行に表示するが、通常の使用では不必要であり、また専門家以外には理解もできない。それらを表示する代わりに、ファンクション・キーの機能を表示する。このことにより PFD や ODM での操作性が向上する。表示禁止フィールド（パスワードなどを入力するフィールド）ではカーソルが消えることがある。英数フィールドと数字フィールドの区別も行っていない。

有手順端末に付随したプリンタに出力する DSPRINT コマンドについて簡単に説明する。このプログラムでは DSPRINT の出力を選択できる。選択はメニューで行う。出力先をディスクを指定し、ファイルの自動更新モードを選択すると、DSPRINT コマンドを発行するたびに、ファイルの拡張子が 001 から 1 ずつ更新されて記録される。

DSPRINT の形式は、

DSPRINT データセット名 プリンタ名

である。プリンタ名は端末設置申請時にセンターより割り当てられたものを指定する。プリンタ名の後に、きめ細かな制御を可能にするオペランドをつけることができる。詳細については DSPRINT のマニュアルを参照のこと。

DSPRINT の処理状況の表示および出力の取消を行う DSPOPER がある。形式は

- 1) 状況表示 DSPOPER STATUS データセット名 (または依頼番号)
- 2) 出力依頼数 DSPOPER STATUS Q (プリンタ名)
- 3) 依頼番号 DSPOPER STATUS N (プリンタ名)
- 4) プリンタ状態 DSPOPER STATUS P (プリンタ名)
- 5) 取消 DSPOPER CANCEL データセット名 P (プリンタ名)

である。

しばらく待っても、出力されない時は 4) 番を実行し、プリンタの状態を調べてみる。もし、プリンタが HALTED になっていたら、次のコマンドでプリンタを初期化する。

PRTCHK プリンタ名

DSPRINT を依頼しその出力が完了しないうちに TSS セッションを終了すると、HALTED 状態になるようである。

N1 ネットワークで他大学を使用するときは、九大センター開発の FNVT コマンドを使用すると良い。このコマンドにより N1 ネットワークでも PFD や ASPEN などの画面指向エディタが使える。京大センターの PFD を使用するときは、ログオンの直後に

NVTCODE USER ALPHA

を入力し、九大センターのコード系に合わせておく。コード系は変更されることがあるので注意を要する。N1 で画面が乱れることがあれば、コード系が一致しているかを確かめてみる。

5. 機能とキー割り当て

F6650 のほとんどの機能を実現している。そのほか TSS で便利な機能もいくつか付加している。

さらに、使用者による機能の追加など、容易なように考えてある。

ファンクションキーと特殊キー（コントロール+文字キーを含む）にそれぞれの機能を割り当てることができる。ファンクションキーは三重化（ノーマル，SHIFT，またはCNTLと同時押下），文字キー以外の特殊キーは二重化（ノーマル，SHIFTと同時押下）されている。同じ機能を二つ以上のキーに割り当てることが許されている。これらの情報はSETUP，DATに自動的に保存されるので一度だけ設定すればよい。設定はMenuを呼びだして行う。Menuについては，後述する。機能は4文字のキーワードで表現されている。以下にキーワードのリストと，既定値として割り当てられているキーを示す。

1) F6650にある機能

F6650		キーワード	既定値	機能
カーソル移動キー	↑	uarw	↑, CNTL+E	カーソルを上1文字移動
	↓	darw	↓, CNTL+X	カーソルを下1文字移動
	→	rarw	→ CNTL+D	カーソルを右1文字移動
	←	larw	←, CNTL+S	カーソルを左1文字移動
	→→	rraw	SHIFT+→	カーソルを右2文字移動
	←←	llaw	SHIFT+←	カーソルを左2文字移動
フィールド指向キー	→	TAB	TAB	カーソルを次の入力フィールドへ
	←	BTAB	BS	カーソルを直前の入力フィールドへ
	↵ HOME	CRLF HOME	SHIFT+ ↵ HOME	復帰改行（ニューライン） カーソルを最初の入力フィールドへ
編集キー	INST MODE	INS	INS	インサートモードのON/OFF
	DEL	DEL	DEL	削除
消去キー	ERASE INPUT	ERIN	CNTL+Y	全入力フィールドをクリア
	ERASE EOF	EEOF	CNTL+V	カーソル位置の入力フィールドクリア
プログラムファンクションキー	CLEAR	CLER	CLEAR	画面全体のクリア
	ENTER	ENTR	↵	実行キー
プログラムアテンションキー	PF1 / PF24	PF01 / PF24	f・1～f・10 ROLL UP/DN	ファンクション機能の実行 (SHIFT+PF1～ROLL DNで PF13～PF24)
	PA1	PA1	STOP CNTL+f・1	割り込み（アテンション）を要求
	PA2	PA2	CNTL+f・2	画面の再表示
ローカルコピー	PA3	PA3	CNTL+f・3	
	PRINT	PRNT	COPY	ローカルコピー
	DEVICE CANCL	DCAN		ローカルコピーの中断
その他のキー	IDENT		(MENU画面で設定)	印刷形式の変更
	RESET	RSET	ESC	リセット

CURSOR SELEC	なし		ライトペンと同じ機能の代替え
DUP	DUP		重複動作コード DUP をセット
FIELD MARK	FDMK	CNTL+M	フィールド・マーク・コードをカーソル位置にセット
CLICK	CLCK	CNTL+K	キーボード押下時のクリック音の ON/OFF
SYS REQ	SYSR	CNTL+R	システム・リクエストの開始を要求
ATTN	なし		アテンションを要求

2) 追加された機能キー

	キーワード	既定値	機能
カーソル制御	uuaw	SHIFT+↑	カーソルを2行上に移動
	ddaw	SHIFT+↓	カーソルを2行下に移動
ファイル転送	FTRA	CNTL+T	ライン・エディタを起動しファイル転送を行う
ファイル入力	FINP	CNTL+F	キーボード入力をファイル入力に切り換える
キー・ ヒストリー	KPRV	CNTL+R-UP	キーヒストリーを1つさかのぼる
	KNXT	CNTL+R-DN	キーヒストリーを1つすすめる
画面・ ヒストリー	CPRV	CNTL+f・7	画面ヒストリーを1つさかのぼる
	CNXT	CNTL+f・8	画面ヒストリーを1つすすめる
ODM	^IB_	CNTL+I	ODMの編集コマンドの挿入(→IBの代替え)
MSDOS	MDOS	CNTL+f・9	COMMAND.COM を子プロセスとして実行
メニュー	MENU	CNTL+f・10	メニュー画面を開く
ユーザ定義 文字登録	(固定)	GRAPH+f・1 / GRAPH+f・10	グラフ+ファンクション・キーに登録した文字列を取り出す(登録はメニューで行う)
終了	QUIT	CNTL+Q	エミュレータ・プログラムの終了

6. MENUの使い方

次のメニューが用意されている。

- | | | |
|--------------|-----------------|-----------------|
| 1) ファイル転送 | 2) ファンクション・キー設定 | 3) ファンクション・キー表示 |
| 4) 特殊キー設定 | 5) DSPRINT 出力 | 6) ハード・コピー設定 |
| 7) ログオンパラメータ | 8) 端末パラメータ | 9) 画面表示色設定 |
| 10) ユーザ文字登録 | 11) 通信トース | 12) コード系の設定 |

使い方はどれも容易なように作成したが、ここでは比較的わかりにくい特殊キー設定を説明する。
カーソル・キーで 4) 番を選択すると、次の画面が表示される(既定値の場合)。

^A	^B	^C	^D	^E	^F	^G	^H	^I	^J	^K	^L
			rarw	uarw	FINP			^IB_		CLCK	
^M	^N	^O	^P	^Q	^R	^S	^T	^U	^V	^W	^X
FDMK				QUIT		larw	FTRA		EEOF		darw
^Y	^Z	→	S→	^→	←	S←	^←	↑	S↑	^↑	↓
ERIN		rarw	rrrw		larw	llaw		uarw	uuaw		darw
S↓	^↓	STOP	SSTP	ESC	SESC	TAB	STAB	BS	SBS	CR	SCR
ddaw		PA1		RSET		TAB		BTAB		ENTR	CRLF
INS	SINS	DEL	SDEL	HOME	CLR	HELP	SHLP	^HLP			
INS		DEL		HOME	CLR	HELP					
設定可能な機能キーワード											
PF01	PF02	PF03	PF04	PF05	PF06	PF07	PF08	PF09	PF10	PF11	
PF12	PF13	PF14	PF15	PF16	PF17	PF18	PF19	PF20	PF21	PF22	
PF23	PF24	PA1	PA2	PA3	TAB	BTAB	CRLF	HOME	INS	DEL	
ERIN	EEOF	CLER	ENTR	PRNT	DCAN	RSET	DUP	FDMK	CLCK	SYSR	
uarw	darw	rarw	larw	uuaw	ddaw	rrow	llaw	FTRA	FINP	KPRV	
KNXT	CPRV	CNXT	MDOS	MENU	QUIT	^IB_					

上段が特殊キーを表している。^AはCNTL+Aを表し、STABはSHIFT+TABを表す。下段には設定したい機能キーワードを書く。4文字入力すると次の入力フィールドにカーソルが飛ぶ。リターンキーの押下で完了する。空白欄はそのキーに機能が設定されていないことを示す。

7. プログラムの構成と使用上の注意について

7.1 エミュレータ記述言語

このプログラムは、Turbo C Ver 1.5 で書かれている。個人的には、C言語よりPASCALが好みだが、C言語を使ったのには理由がある。

HDLCの通信ボードはフレームの検出とCRCのチェックをするが、エラー検出後のデータの再送やフレームの組立などはソフトが面倒を見なければならない。このプログラムでは、HDLCの通信部分と、それを動かすマルチタスクモニタを、インターフェース誌に掲載されたものを使用している[1]。これはTurbo Cで書かれており、Turbo C特有のInterrupt関数を用いている。

7.2 HDLCとFNA

HDLCにはモードとして3つ有るが、大型コンピュータでは、1次局(ホスト)がコマンドにより2次局(端末)を完全に制御するNRM(Normal Response Mode)が使われている。インターフェース誌のものは、JUST-PCなどで使われている、両局が対等なABM(Asynchronous Balanced

Mode) なので、多少変更が必要だった。

HDLC はデータをフレームというバケットで構成して送信する。フレームの先頭と末尾にはフラグと呼ばれるバイト (通常は '7E' 16 進数) があり、フレームの始まりと終わりを示す。先頭のフラグに続いて、アドレス・バイトと制御バイトがあり、さらに情報データ部と CRC が続く。情報データ部がまったくないフレームもある。BSC 手順と異なって、アドレス・バイトと制御バイトも CRC の対象とされるので信頼性が向上している。アドレス・バイトはホストが決定する。九大大型計算機センターでは、'01' (16 進数) が用いられている。

次に、HDLC 通信を実現してもまだ F6650 エミュレータは書けない。F6650 は、FNA (Fujiitsu Network Architecture) というプロトコルを使用している。これは IBM の SNA (System Network Architecture) と類似しているそうだが、資料は非公開である。IBM の有手順端末 3270 (またはそのエミュレータ) がつながるところをみると、基本的なところでは同じようである。開発にあたっては SNA の資料 [2] と富士通 FMR60 の F6680 エミュレータのトレースを参考にした。SNA ではきっちりとしたエラー処理をするように規程されているが、このプログラムでは、軽い処理にしている、それは、エラーがめったに生ぜず、たとえ起きた (起こした) としても、大型計算機がすべて面倒をみてくれるからだ。開発の初期のころは、適用業務プログラム (TSS) とつながるまでにミスをおかし、しばらく無応答になることもあったが、それ以後は数カ月の試用で不都合はない。

FNA プロトコル上に、DSC (Data Stream Compatible) という形で、データを送ってくる。このデータは、指令及び表示データとからなる。表示データとして、内部コード (EBCDIC および JEF) がそのまま送られてくる。パソコン側では、コード変換テーブルをもとに ASCII およびシフト JIS コードに変換して表示する。コード変換テーブルは、EXTENDED ALPHA または、EXTENDED KANA (EBCDICK) のどちらかを選択できる [3]。

7.3 FEXPORT と FIMPORT によるファイル転送 [4]

ファイル転送としては、ライン・エディタを起動して、1 行ずつ送る送信機能と DSPRINT の出力を、ディスクに記録する受信機能を用意している。これらは、テキストファイルのみの転送に限られる。他方バイナリファイルも転送可能な機能が FMR60 のエミュレータで、実現されている。この機能は、データ圧縮も行う高速な転送である。これは、すでにのべた DSC 指令の構造フィールド転送機能を用いている。さらに、構造フィールドの上に富士通独自プロトコルを載せているために、その解析には多大の時間を要した。しかし、努力にもかかわらず、不明な点がある。従って、100% 確実とは断言できない。データの構造によっては、エラーが発生する恐れがある。使用にあたっては、十分に留意していただきたい。

使用方法は、FMR60 のエミュレータと同じで、READY 状態から、FEXPORT データセット名、或いは、FIMPORT データセット名を入力する。ホストからの F3 指令の受信後、エミュレータはパソコンのファイル名等を入力するメニュー画面を開く。ファイル名を空白または、* を含むものを指定すると、ファイル名の一覧が表示される。入力完了すれば、転送が開始される。

富士通のエミュレータでは、指定レコード長を越えるデータがあると、エラーとして処理され、転送が中断される。レコード長を考えずにワープロ等で作成したファイルなどは、転送前に、指定レコード長を越えないように整形しておく必要がある。これでは、使い勝手がわるいので、このエミュ

レータでは、指定レコード長を越えるレコードを分割して送信するモードも選択できる。

MS-DOS と大型計算機のファイル管理の違いから、2, 3 の注意が必要である。

1) MS-DOS のテキストファイルは、可変長で 1 レコードの末に復帰改行コードをもつ。他方、大型計算機では、固定長と、可変長があり、いずれもレコード末には復帰改行コードを含まない。

2) 受信においては、1 レコードごとに、エミュレータが復帰改行コードを付加してディスクに記録する。送信においては、復帰改行コードを削除して、送信する。

3) 漢字を含むデータには、前後に漢字シフトを示すコードが付加されるので、実際のデータの数より多いデータが送受信される。

4) データセットのタイプで可変長形式を指定した場合、1 レコードに含まれる最大のデータ数は、レコード長-4 である。

7.4 伝送方式

HDL C では信号の伝送方式に NRZ (Non Return to Zero) と NRZI (Non Return to Zero Inverted) の 2 通りがある。NRZ は通常的方式であり、NRZI はクロックの前後で信号に変化がある時は 1 を、ない時は 0 を送信する方式である。今回使用した通信ボードは NRZI を伝送できない。九大の HDL C は当初、NRZI のみであったので、要請して NRZ 方式も開設して載いた。NRZ と NRZI の選択は電話番号で行う。NRZ の番号は (092) 641-3836 である。

8. おわりに

今回は資料不足 (技量不足) のため、交換回線による HDL C 接続のみしか実現できなかった。専用回線についてもいずれ解決したいと思う。有手順端末については市販のソフトも存在するが、我々ユーザが書くことにより、いかようにもカスタマイズできる点に意味があると思う。

残されている最大の仕事はイメージ機構付き端末 (F6683) のように、図形も扱えるようにすることである。

最後に、九大大型計算機センター第 1 業務係の浦川さんには、NRZ 方式の開設など開発当初より色々御世話になった。また BSC 手順で F6650 エミュレータを開発されていた京大の辻さんには、IBM の資料や DSC のことなどについて教えていただいた [5]。両氏に感謝いたします。

なお、このプログラムはこれまでと同様ソースプログラムを含めて公開致します [注]。入手希望の方は九大大型計算機センター 2 階端末室にてコピーして下さい。また遠隔地の方にはコピーサービスを致します。ただし 5 インチ 2HD に限らせていただきます。下記にフロッピーを返信用封筒とともに送付下さい。

〒840 佐賀市本庄 1 佐賀大学理工学部物理 平良 豊

(電) 0952-24-5191 (内線 2543, 2544, 2546)

また不明な点、不都合な点がありましたらご連絡下さい。特にファイル転送でエラーが生じたときは、転送しようとしたファイルについても一緒にお知らせ下さい。

参考資料

1. 伊藤：マルチタスク・モニタのプログラミング，HDLC (LAPB) のプログラミング，インターフェース，No.127, 1987(12), pp.248-253 pp.254-283
2. IBM IBM3270 情報表示システム解説書，IBM3270 漢字情報表示システム解説書
3. 平野：計算機の文字処理についてーコード系の扱いと移行ー 京大大型計算機センター広報，Vol.21, No.2, 1988, pp.56-66
4. FMR-60 によるMS-DOSとホスト(OS IV/F4 MSP)間のファイル転送について 九大大型計算機センターニュース，No.361, 1987, 10. 19
5. 辻，宮坂：BSC手順とデュポンコミュニケーションボード，福井大学情報処理センターニュース，NETWORK, Vol.1, No.3, 1987, pp.112-120

注 マルチタスク・モニタおよびHDLCのソース・プログラムも原著者の許可が得られれば，ディスクに入れて配布する予定です。ただし，使用上のトラブルの責任は原著者ならびに筆者には無いものとします。