

手書きヒューマンインタフェースの開発(1)

-ハードウェアに関する考察-

6G-1

福永 泰 葛貫 壮四郎 正嶋 博 三浦 雅樹 荒井 俊史

(株)日立製作所 日立研究所

1. はじめに

従来より、入力表示一体化上から直接ペン入力可能なマンマシンインタフェースの開発を進めてきた[1]が、今回、1120×780画素LCDディスプレイを用いた入力表示一体化ディスプレイを試作し、また、応用ソフトウェアの開発環境をUNIXシステム上の手書きグラフィックスインタフェースとして開発した。[2] これによって、手書きアノテーションを多用した応用ソフトウェア、表示画面の状況によって、入力されたストロークを自由にハンドリングする応用ソフトウェア等、手書きの特徴を生かしたソフトウェアの開発が可能なプラットフォームが提供できるものと考えている。ここでは特にハードウェアの側面から、高精細入力表示一体化ディスプレイの必要性とその実現方式について述べる。

2. 作業空間と線密度

人がディスプレイを用いた作業を行ったり、机上で紙を用いた作業を行なう場合、作業空間や、表現する文字の大きさが、大きく人の作業効率に影響しているように感じる。たとえば、下記のような点に人の深層心理があらわれているように考えられる。

- (1) 一般文書のほとんどが、日本ではA4サイズであり、欧米では、ほぼ同じサイズのレターサイズが使用されている。
- (2) パソコンの画面ドット数は640×400程度で、ここに16×16画素の文字を表示したアプリケーションが多く、24×24画素になると、水平画素数として1000画素以上が必要になる。
- (3) イメージスキャナ入力を主体とする光ファイルシステムでは、2000×2000画素クラスのモニタが必須となる。
- (4) 図面を中心にあつかうCADの世界では、20インチクラスのモニタで、かつ1280×1024画素レベルの解像度が要求されている。これ以上のドット数については要求はあるものの、大きな広がりを見せていない。

(5) 入力表示一体化ディスプレイを用いたマンマシンインタフェースの開発を続けてきたが、640×400画素のLCDでは、手書き漢字入力エリアとしては2cm角、すなわち50ドット×50ドット程度の解像度が必要といわれてきた。

以上のような現象は、単に技術的な制限項目によるものではなく、人の許容限度として、ある種のスレッショールドがあり、このレベルを越えることが、必須であるように思え、このレベルを越えることが、一般に受け入れられるための必要条件のように感じる。そこで、ここではイメージ処理に焦点をあて入力表示一体化ディスプレイに必要な作業空間について考察する。

3. イメージ入力における線密度の影響

入力表示一体化ディスプレイを用いたマンマシンインタフェース活用の第1のメディアとして、手書きイメージ入力の活用があげられる。従来、入力されたストロークを文字に認識するアプリケーションに焦点があてられていたが、白紙の上で文章を作るより、すでにファイルされているものの上に情報をアノテーションとして追加したり、空白欄を埋めていくような応用が、他のマンマシンインタフェースにない特徴的な応用と思われる。

この使用環境においては、全体のドキュメントを目でチェックしながら、残された空間にイメージ情報を追加する必要があり、それに必要なデバイス性能が必要となる。

すなわち、

- (1) 注目している部分を中心に、あるエリアが見渡せること。
 - (2) イメージをいれるエリアが残されていること。
- が必要となる。

これを定量的なデータとして分解すると、ディスプレイの線密度とドット数(入力座標検出能力は十分高いと仮定して)の関係に帰着する。そこで、机上シミュレーションにより定量的評価を行なった。その結果を図1に示す。

図1は、2倍サイズ、等サイズで、イメージ入力を行なったケースの各線密度における表示性能を示している。それぞれ、紙の上、640×400程度のLCD、1120×780程度のLCDを用いたケースを示す。

Development of Handwritten Human Interface System(1)

-Analysis of Hardware System-

Y.Fukunaga,S.Kuzunuki,H.Shojima,M.Miura,T.Arai
Hitachi Res.Lab,Hitachi Ltd.

640×400のLCDでは、ジャギーが目だっているのに対し、1120×780では、紙との差がそれほど目だたなくなる。

一方図2は、24×24画素のフォントを用いて表現できる文書量を2つのLCDについて示している。アンテーションの領域も十分にとれるような表示を行なおうとすると、図からもわかるように、640×400ドットのLCDでは、20文字×8行ぐらい、すなわちA6程度のドキュメントしか扱えないのに対し、1120×780では、40文字×15行、A5横をフル表示、A4縦をスクロールによって処理できる能力を有することがわかる。

これより、一般文書上にイメージ入力を行なうようなマンマシンインタフェースをユーザに提供するには、1000ドットを超えるディスプレイが必須であることがわかる。

4. 高精細ディスプレイを用いた入力表示一体化ディスプレイ

前節の評価結果より、新たに1120×780ドットのモノクロLCDを用いた入力表示一体化ディスプレイを試作した。外觀写真を図3に示す。

ベースマシンとしては、UNIXワークステーションを使用しているため、画面設計やアプリケーションプログラムはUNIX環境を用いて自由に実現できる。またストローク入力以外にペンでカーソル位置を指示できるため、ポインティングスピードもマウスインタフェースより高速に行なうことができる。更にキー入力については、従来より開発してきた手書き認識ソフトウェアを実装しているため、漢字まじり文章の入力をペンで代行することもできる。

以上のように、本マンマシンインタフェースでは、ペン1本でアプリケーションが要求するすべての情報入力を実行できるという特徴を有する。

参考文献

- (1) 福永他：高度マンマシンインタフェース付きワークステーションの開発：日立評論 vol.68, No.2 (1986.2.)
- (2) 荒井他：手書きヒューマンインタフェースの開発(2) -アプリケーション構築支援環境-：情報処理全国大会 1990.秋

UNIXオペレーティングシステムは、米国AT&T社ベル研究所が開発したソフトウェアであり、AT&T社がライセンスしています。

表示対象 表示装置	自由手書き文字	自由手書き図形
紙		
640×400ドット 液晶		
1120×780ドット 液晶		

注)
2倍拡大
原寸

図1. 線密度と表示性能の関係

1. はじめに **ディスプレイ**
従来より、入力表示一体化上から直接ペン入力可能なマンマシンインタフェースの開発を進めてきた[1]が、今回、1120×780画素LCDディスプレイを用いた入力表示一体化ディスプレイを試作し、また、応用ソフトウェアの開発環境をUNIXシステム上の手書きグラフィックスインタフェースと

UNIXシステムは、米国AT&T社ベル研究所が開発したソフトウェアであり、AT&T社がライセンスしています。

640x400ドットLCD

1120x780ドットLCD

図2. 画素数と表示性能の関係

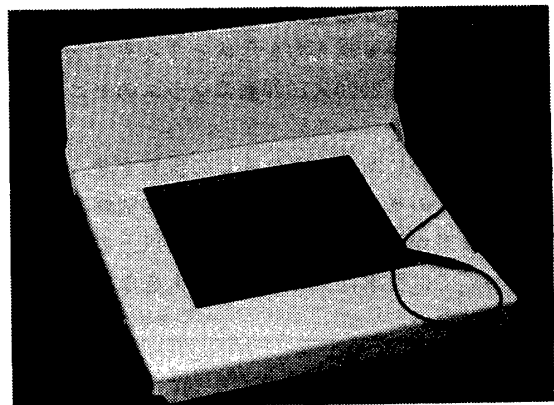


図3. 試作装置の外觀図