

16 ウェアラブルモニターの開発

Development of Wearable Monitor

野々村 香一 Kouichi Nonomura システム機器事業部 技術部 主任

キーワード： ウェアラブル、LCD、タッチパネル

要 旨

当社では、カラー液晶とタッチパネルを組み合わせた情報表示入力端末である UT3 シリーズを開発、販売しております。FA・OA 装置への組み込み、金融端末、広告用ディスプレイなど、幅広い分野で使用されています。

このたび、“ウェアラブル PC”という、身体に装着するコンピュータ用のディスプレイを開発しました。その名の通り、身体に装着するディスプレイです。この全く新しいジャンルの製品について述べます。

SUMMARY

JAE has developed and currently markets the UT3 Series information display and input terminal, which combines a color LCD and touch panel. This Series is used in a wide variety of fields, including in financial services terminals and displays for advertising as well as being embedded in factory automation and office automation equipment.

In this paper, we introduce a display for a completely new type of product: the wearable PC, literally a computer that you put on. Users do not simply interact with this display, they actual wear it.

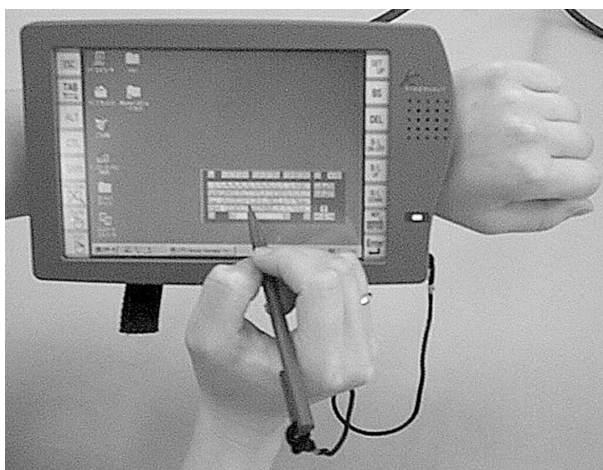


写真1 ウェアラブルモニター

1 まえがき

最近、コンピュータ雑誌、トレンド情報誌などで“ウェアラブル”なる言葉を頻繁に目にするようになりました。コンピュータの小型軽量化が急速に進み、身体に装着できるまで各種デバイスなどが小型化されたためです。

しかし、誰もが近未来を予感するウェアラブルPCでも、頭部に装着するヘッドマウントディスプレイ（HMD）を装着する事にはためらいがあります。またHMDでは、視力の低下が懸念される、GUI表現が制限されて、最新のオペレーティングシステムを十分に活用できないなどの制約もあります。そこで登場したのが、腕に取り付けるディスプレイです。

2 製品概要

ウェアラブルモニターの装着例を写真1、製品概要を図1に示します。

2.1 外形

LCDは対角6型クラスを使用しています。外形はそれより一回り大きいのですが、厚さは最薄部で14.8mmとなっています。背面は、中心部分が湾曲して腕に取り付けやすくなっています。主要仕向先である米国では、日本と違って右利きの人間が多いというわけではないので、左右どちらの腕にも装着できるよう設計されています。

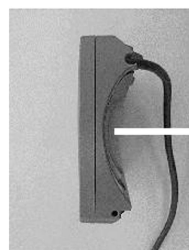
外形寸法	190 × 119 × 40.5mm
重量	約 0.43kg（本体のみ：ケーブル、付属品含まず）
消費電力	最大 6.3W

LCD: 対角6型クラス

VGA640×480ドット
26万色同時表示

モノラルスピーカ内蔵

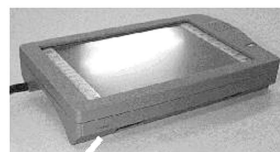
画面両横に
よく使用する
キーを配置



腕にfitする湾曲形状
最薄部15mm弱

ポリカーボネート製タッチパネル

重量: 約430g
(ケーブル含まず)
消費電力: 最大6.3W



側面にマイクを内蔵

図1 製品概要

2.2 表示部

LCDは、VGA対角6型クラスで、約26万色を同時に表示できます。

解像度	640 × 480 ドット : VGA
ドットピッチ	0.19 mm
表示色数	RGB 各 6 ビット : 約 26 万色同時表示可能
画面輝度	約 60 cd/m ²

2.3 入力部

各種入力を行うために、抵抗膜式のタッチパネルを使用しています。このタッチパネルは、ガラスではなく、ポリカーボネートをベースに使用しています。また、画面と同じサイズではなく、左右に約15mm大きくし、そこにはよく使用するキー（エスケープ、改行、バックライト輝度調整など）をファンクションキーとして割り当てました。その結果、タクトスイッチ、ディップスイッチ、シートスイッチなど、タッチパネル以外のスイッチを使用しておりません。

タッチパネル アナログ抵抗膜方式
(ベース材料: ポリカーボネート)

透過率	約 80 %
寿命	約 100 万回の入力が可能

2.4 その他のデバイス

画面の右横には、モノラルスピーカと動作状況を示すLEDインジケータを、また画面下部には、音声入力用のマイクを装備しています。

2.5 付属品など

腕に取り付けるためのバンド、入力用のペンなどが付属します。

腕固定用バンド

入力用ペン（ストラップと、シャツのポケットに付けるためのクリップ付き）

衝撃吸収用ラバー

取扱説明書

タッチパネルドライバー（ソフトウェア：Windows用と、MS-DOS用の2種類）

3 従来ディスプレイとの違い

本項では従来品との違いを中心に説明します。

3.1 各種セットアップ

従来品は、工場におけるFA装置への組み込み等を念頭に設計していたため、無人時の動作等を考慮して、各種セットアップは、リモートで行うことを基本としていました。具体的にはRS-232C回線を通じて、各種コマンドを送り、バックライト制御、ブザー制御などを行っていました。

本製品では、身体に装着して使用しますので、各種セットアップは、すべて対話型操作を基本としています。使用頻度の高いバックライト制御は、画面横のファンクションキーに含め、ダイレクトな操作が可能です。

画質調整、各種デバイスのセッティングは、OSD（On Screen Display）による、セットアップメニューを呼び出して行います。

メニュー内容

表示位置調整

分周比調整（タイミング調整）

表示品質調整（タイミング調整）

コントラスト調整

タッチパネルキャリブレーション

内蔵スピーカーのON/OFF

内蔵マイクのON/OFF

内蔵ブザーのON/OFF

3.2 仮想キーボードシステムによる文字入力

身体に装着して使用するウェアラブルPCでは、大きなキーボードを使用することはできません。PC本体にポインティングスティックは備えられていますが、軽快な文字入力には不可能でした。

本製品では、仮想キーボードシステムを装備しています。画面横のキーボードマークをタッチすると、OSDにより、写真2のようにキーボードイメージを元の画面に重ね合わせて表示します。キーボードイメージは、英語版101キーと、日本語版106キーがあります。表示されたキーをタッチすると、キーコードがRS-232C回線を通じて、PCに送られます。PCには、RS-232C回線からのキーコードをデコードして、OSに引き渡すタッチパネルドライバーをインストールしておきます。

さらに、使用頻度の高い、シフトキー、エスケープキー、改行キー等は、画面横に配置してあります。これらのキーは、いつでも押すごとにキーコードが出力されます。

このシステムが従来と違うのは、ハードウェアによって、キーボードイメージを表示させていることです。従って、OSに制限されることなく、キーボードイメージを表示させることができます。（ドライバソフトウェアは、OSごとに用意する必要があります。）また、キーボードイメージを表示する場所も画面上任意に移動できます。

以上のシステムを使用した場合、日本語の入力もストレスなく行うことが可能です。Windows上の主要なフロントプロセッサにも対応しています。習熟すると、毎分50字以上を入力できますので、アプリケーション上のテキストボックスはもちろん、電子メールの返信なども楽にこなせます。

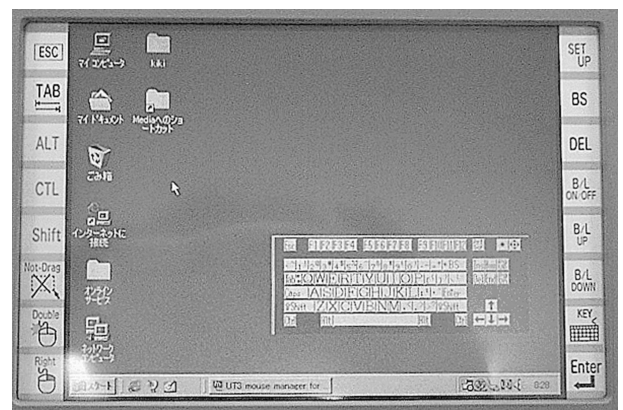


写真2 ウェアラブルモニターのキーボードイメージ

4 規格対応

欧州、米国市場を意識した製品であるため、FCC（Federal Communications Commission:連邦通信委員会）、CEマーキング（欧州連合域内で流通する工業製品に義務づけられる製品安全マーク）に対応しています。プリント基板上のバスライン、クロックラインの最短路化などを行い、シールド板、シールド筐体を使用しないで規格に合格しました。

5 省電力化

身体に装着することは、バッテリーで運用することを意味します。LCDを使用したディスプレイでは、バックライトが一番電力を消費します。バックライト制御に関して、3通りの方法を提供しています。

画面横のバックライト ON/OFF キーで任意に制御

PC のサスペンドモードに連動して消灯させる

スクリーンセ이버に連動させて消灯させる

以上の中で、スクリーンセ이버に連動するためには、スクリーンセ이버を“模様なし”に設定する必要があります。

上記方法で、最大 6.3W の消費電力が、待機時約 2.2W まで低減できます。

6 主要諸元

主要諸元を表 1 にまとめます。

表 1 主要諸元

外形寸法	190×119×40.5(最薄部14.8)mm
重量	約 0.43kg (ケーブル、付属品含まず)
構造	腕固定式ハンディタイプ
消費電力	最大 6.3W
使用温度範囲	5～35
使用湿度範囲	85%以下 (ただし結露なきこと)
タッチパネル方式	アナログ抵抗膜方式
タッチパネル作動力	0.78N 以下
映像入力信号	アナログ RGB
液晶ドット構成	640×480 ドット
ドットピッチ	0.19mm
表示色	RGB 各 6 ビット約 26 万色同時表示

7 今後の開発予定と課題

ウェアラブル PC は、屋内だけで使用されるわけではありません。屋外で使用するには、バックライトをより明るくする必要があります。反射型 LCD を使用する方法もありますが、その場合には屋内でライトが必要になります。今後は、どんな環境でも使用できるディスプレイを開発することが課題です。

また、現状の大きさは決して小さくはありません。使用しやすい大きさを目指して、さらに小型化を進めたいと思います。

8 むすび

ウェアラブル PC は、まだ始まったばかりの市場です。20 年以上昔にヘッドホンステレオを身につけた若者は、周囲から奇異な目で見られましたが、今ではすっかり街の中の風景にとけ込んでいます。20 年後、いや 5 年後には、ウェアラブル PC を身につけることが当たり前の社会になることを想像して、本製品の開発のむすびとさせていただきます。

(注) MS-DOS、Windows は、米国 Microsoft 社の米国およびその他の国における登録商標です。