

超小型携帯パソコン Libretto SS 1000

Libretto SS 1000 Mini-Notebook PC

竹中 勉
TAKENAKA Tsutomu佐藤 重信
SATO Shigenobu出羽 浩一
DEWA Koichi

当社はかねてからノート PC、サブノート PC と呼ぶ携帯型パソコン(PC)に注力し多くの商品を送り出してきた。加えて、1996年4月に発売を開始し好評を博してきたミニノート PC “Libretto”シリーズを、98年6月30日、半導体の高集積化、外部記憶装置の記録密度の向上、高集積実装技術を進歩させ、さらに小型化と薄型化を進め、真のモバイルコンピュータ世界最薄型 “Libretto SS 1000”として DynaBook SS 3000 および 6000 シリーズと同時に発表した。Libretto シリーズは、背広のポケットに入れられる大きさを目安として徹底した薄小型・軽量化を追求し、また操作性および上位 PC との互換性、省電力化、拡張性などを図り、ミニノート PC という新市場を切り開いた商品である。

Toshiba has shipped large volumes of portable PCs, focusing on notebook and sub-notebook models. On June 30, 1998, concurrently with the release of the DynaBook SS 3000 and 6000 series, we introduced the Libretto SS 1000, the world's slimmest mini-notebook model, aiming at real mobile computing. The Libretto SS 1000 is a descendant of the popular Libretto 20, which was introduced in April 1996. The higher integration of semiconductors, advances in the recording density of external storage, and progress in parts implementation technology have led to further downsizing and slimness of PCs.

The Libretto series, which has been designed to realize small, slim, and lightweight computers that can fit in a jacket pocket while offering compatibility with larger PCs as well as good operability, power-saving, and expandability, have opened up a new market for mini-notebook PCs.

1 まえがき

“Libretto”は、Windows[®](注1)95が動作する、世界最小・最軽量のミニノート PC として 96年4月に Libretto 20 を発表した。以降、好評を得て Libretto 30/50/60/70/100 と CPU の高速化と高機能化、キーボードのキーピッチ拡大化、さらにハードディスク装置の記憶容量の大容量化など進化させてきた。

98年2月(国内では翌3月)に発表・発売した Libretto 100 では、CPU クロック周波数を 166 MHz まで引き上げミニノート PC 最強の仕様に仕上げている。この Libretto 100 をベースに、他社ミニノート PC(28.5 mm 厚)を凌いで世界最薄化を図った Libretto SS 1000 を 98年6月に Super Slim PC シリーズとして発表した(図1)。

真のモバイルコンピューティングを実現したミニノート PC Libretto 最強モデルの登場である。

2 Libretto SS 1000 の特長

MMX[®](注2)テクノロジー Pentium[®](注3)プロセッサを 166 MHz で駆動し、プロセッサバスのボトルネックを低減さ

(注1) Windows は、Microsoft 社の商標。

(注2)、(注3) MMX、Pentium は、インテル社の商標。

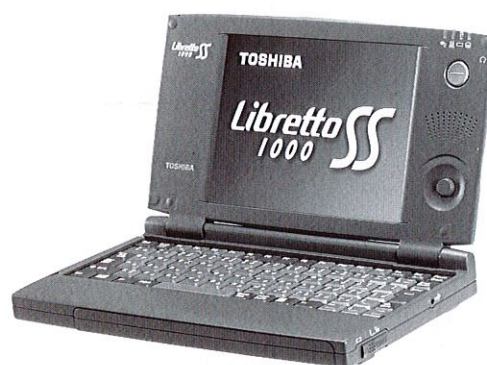


図1. Libretto SS 1000 外観 215(幅)×125(奥行)×24.5(前厚さ)25.4(後厚さ)mm の世界最薄化を実現した。

Libretto SS 1000 mini-notebook PC

せてプロセッサ本来の性能を引き出すための大容量二次キャッシュメモリ 256 K バイトを搭載している。また、32 M バイトの標準メモリ(最大 96 M バイト)と 2.1 G バイトの大容量ハードディスク装置を搭載し、その間を 33 M バイト/秒の UltraDMA(Direct Memory Access)バスで接続することにより、高性能な記憶階層を実現し、大規模なアプリケーションソフトウェアの高速実行ができるようにした。

ディスプレイは、定評を得ている 640×480 ドットで 1,677 万色のフルカラー表示可能な 6.1 型 VGA(Video

Graphics Array)対応 TFT(Thin Film Transistor)カラー液晶ディスプレイを継承して搭載した。

基本ソフトウェア(OS)には Windows[®]95 または Windows[®]98 を搭載し、Windows[®]98 動作時では、次世代の省電力技術 ACPI(Advanced Configuration and Power Interface)を業界に先駆けてサポートしている。

3 システムの特長

Libretto SS 1000 の基本仕様を表 1 に示す。

表 1. Libretto SS 1000 の基本仕様
Specifications of Libretto SS 1000

項目	仕様
ソフトウェア	Windows [®] 95 または Windows [®] 98
マイクロプロセッサ	MMX [®] テクノロジー Pentium [®] プロセッサ(166 MHz), 32 K バイト キャッシュメモリ内蔵, 高速演算機能内蔵
外部キャッシュメモリ	256 K バイト (バイプラインバースト SRAM)
メモリ	標準 32 M バイト, 最大 96 M バイト
メモリ専用スロット	1 スロット 装備
表示装置	6.1 型 640×480 ドット, 1,677 万色, TFT カラー液晶ディスプレイ
入力装置	本体一体式 84 キーボード (OADG 106 キー準拠) 装備, リブポイントを装備
記憶装置	2.5 型 2.1 G バイトハードディスク装置
インタフェース	赤外線通信ユニット (IrDA 1.1), ヘッドホン出力およびマイク入力, 拡張インタフェースを, 各 1 チャンネル 装備
PCMCIA カードスロット	1 スロット 装備
電源	リチウムイオンバッテリーパック (10.8 V 1,350 mA) または AC アダプタによる駆動が可能
寸法	215(幅)×125(奥行)×24.5(前厚さ)/25.4(後厚さ)mm
質量	820 g

OADG : PC Open Architecture Developers' Group
IrDA : Infrared Data Association
PCMCIA : PC Memory Card International Association

3.1 マグネシウム合金の筐体

Libretto 50(97年1月発表)のベース側筐(きょう)体に世界で初めてマグネシウム合金を採用し、以降の Libretto 各モデルに継続して展開してきた。

軽い、強い、薄肉成形ができる、リサイクルが容易で環境にやさしい、などのメリットが多いマグネシウム合金を、Libretto SS 1000 では“フルメタルボディ”の言葉どおり、液晶ディスプレイのカバー部、キーボードの周囲枠

とパームレスト部、底面側筐体(ベース)部の3面に採用した。0.7 mm 厚を全面基本展開とし、強度の必要な部分だけ 1 mm 厚とした。

従来の樹脂成形による筐体と比較して、マグネシウム合金の筐体ではさらに薄肉化できることにより、同一外形寸法でも筐体の内寸を 1 mm 近辺まで厚さ方向に拡大することができる。これは内蔵するユニットのわずかな厚み増加も、ここで吸収できる大きなメリットが生まれる。高さ(厚さ)制限をクリアするために、特注品化せねばならなかったような部品やユニット側の設計においても非常に有益なことである。

3.2 世界最薄 本格キーボード

Libretto 20 では、高さ 5.5 mm, ストローク 1.5 mm, キーピッチ 13.0 mm でスタートしたキーボードも Libretto 70 からは 14.5 mm のキーピッチに拡大改良を行ってキーの押しやすさと使い勝手の向上を進めてきた。

キーボードユニットの高さ寸法は、キートップ下のバンタグラフを支える樹脂成型フレームの高さ(厚さ)で決まり、これが薄型化の阻害要因となっていた。

キーボードメーカーと共同で超薄型化キーボード実現への検討を重ね、金属板に絞りを入れたフレームにすることにより、前述の樹脂成型フレームに代る新方式を開発した。この結果、1.5 mm のストロークを保ちながら、全高を 4 mm までに抑えることに成功した。

金属板のフレームは、キーボードのたわみ量を抑えることと強度の確保面から、アルミニウム材では軟らかすぎるため、0.2 mm 厚のステンレス材を採用した。

最上列のファンクションキーブロックも、奥行方向の寸法を拡大し、また、全キーの配列を 15 mm キーピッチまで拡大して、キーの押しやすさ、使い勝手をさらに向上させることができた(図 2)。

この新方式のキーボードは、DynaBook SS 3000 シリーズにも適用している。

3.3 高密度配線および部品高密度搭載のプリント板

Libretto SS 1000 では、CPU をはじめ周辺回路や IC などの回路構成・アーキテクチャを DynaBook SS 3000, 同

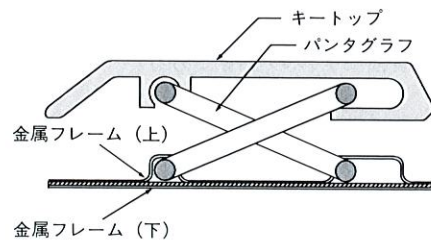


図 2. キーボードの構造 4 mm 高で 1.5 mm ストロークを確保した世界最薄のキーボード。

Structure of Libretto keyboard

6000 シリーズと共通化した。同時に、部品点数の削減を実施してプリント板全体の軽量化にも努めた。

プリント板の裏面側(図3)には PCMCIA カードスロットと、2.5 型ハードディスク装置がプリント板上に、じかに搭載される構造であるため、プリント板の表面側にしか IC や部品を搭載することができない。部品を搭載できる高さ制限は 2 mm 以下である。この表面側 2 mm の空間に、すべての部品搭載を実現した。プリント板面積における部品の搭載建坪率は 70% を上回る高密度搭載である。

これらの部品どうしを配線するプリント板は、6 層の多層構造とし、各層間が比較的自由に配線と接続ができるビルドアップタイプを採用した。プリント板の板厚は 1 mm である。

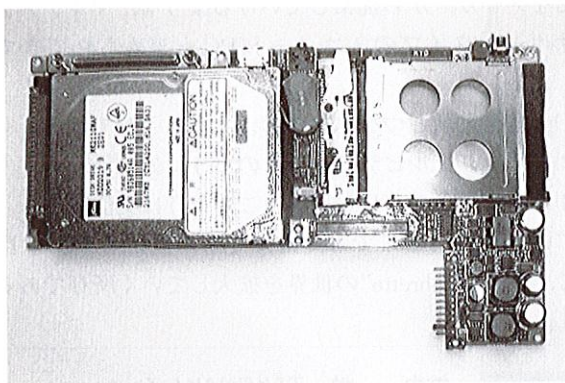


図3. プリント板(裏面側) プリント板裏面には 2.5 型ハードディスク装置搭載と PCMCIA カードスロットを搭載している。
Rear view of printed circuit board

3.4 世界最薄・最軽量 2.5 型ハードディスク装置

初代 Libretto 用として開発し、当初 270 M バイトであった記憶容量も 4 G バイト(DynaBook SS 3000 シリーズに搭載)へ大容量化してきた。また、当初 8.46 mm 厚の 2.5 型ハードディスク装置であったが、機構部を中心とした超薄

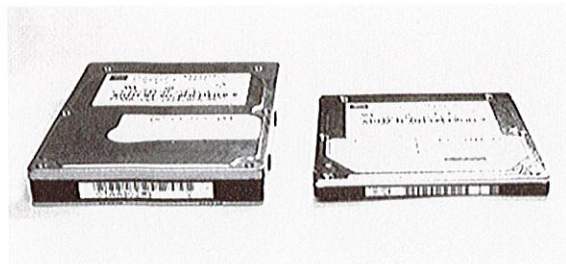


図4. 世界最薄 2.5 型ハードディスク装置 標準 2.5 型 HDD(12.7 mm 厚: 左側)と新超薄型 2.5 型 HDD(6.35 mm 厚: 右側)の比較。
2.5-inch hard disk drive (6.35 mm thick)

型化開発を行い 2.5 型としては世界最薄の 6.35 mm 厚を実現した(図4)。

Libretto SS 1000 では、ディスクは 1 枚構成ながら記録密度を上げて 2.1 G バイトの記憶容量を確保するようにした。

薄型化の波及効果として軽量化も実現し、2.5 型ハードディスク装置としては驚異的な世界最軽量 89 g を実現した。

3.5 リチウムイオンバッテリー

これまでの Libretto には、直径 17 mm の円筒形リチウムイオンバッテリーを搭載してきたが、円筒の直径サイズ以下には薄型化することができない。Libretto SS 1000 では、薄型化に最適な角形リチウムイオンバッテリーを開発した。同時に電池容量のアップも図り、バッテリー駆動時間の拡大にも貢献できるようにした。

バッテリー 1 セル(単電池セル)のサイズは、50 mm(幅)×34 mm(奥行)×10 mm(厚さ)であり、標準バッテリーパック(図5)として、3 セルのバッテリーで構成する。

6 セル入りの高容量バッテリーパックもオプションで用意し、標準バッテリーパックに比べ、2 倍以上のバッテリー駆動時間を確保するようにした。

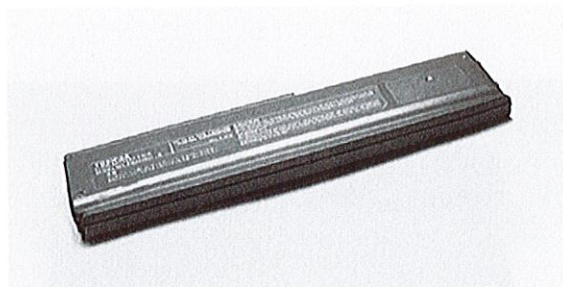


図5. 標準バッテリーパック リチウムイオン角型電池 3 セルを内蔵した標準バッテリーパック。
Battery pack

4 拡張性の確保

Libretto のように極限近くまで薄小型・軽量化した PC ほど、入出力機器接続のためのコネクタを取り付ける場所の確保が難しくなってくる。

Libretto SS 1000 では、従来の Libretto と同様に、I/O アダプタ(図6)を別に用意して対応を図った。

本体 PC には赤外線通信ユニット、サウンド用のマイクとヘッドホンジャックだけを配置し、これ以外の入出力機器については、本体底面に配置の拡張コネクタを経由してサポートするようにした。I/O アダプタには、RS-232C 通信コネクタ、プリンタ用コネクタ、USB(Universal Serial Bus)コネクタを装備した。

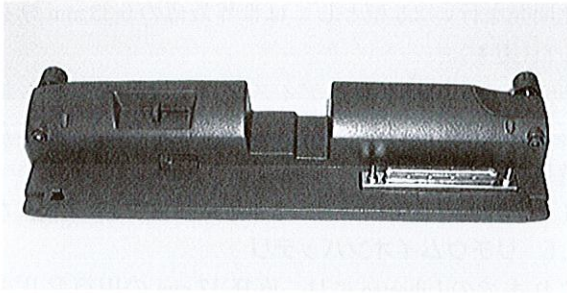


図6. I/Oアダプタ(オプション) パラレル, シリアル, PS/2(キーボード/マウス), RGB出力, USB 各種ポートを装備している。
I/O adapter(option)

Libretto SS 1000 本体には、PCMCIA カードスロットを1スロット装備しているため、もう1枚のPCカードが使えれば(2枚のPCカードが使えれば)、さらに活用性と使い勝手性が高まる。

Libretto 本体に PCMCIA カードを挿したままでも、さらに1.8型ハードディスクカードなどのタイプ3までのPCMCIAカードが挿入でき、本体のチルトベースとしても使えるポートリプリケータを新しく用意した(図7)。

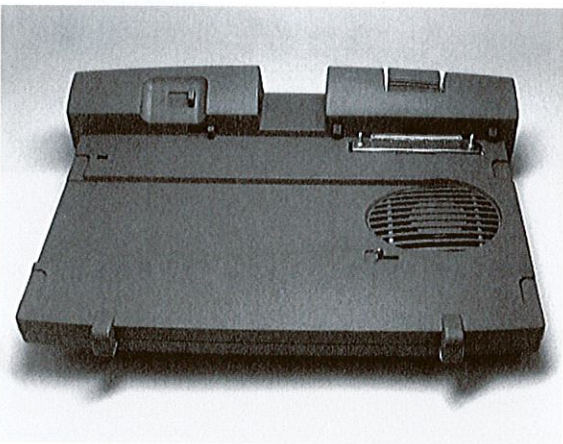


図7. ポートリプリケータ(オプション) PCMCIA カードを1スロット、それにI/Oアダプタ機能を装備している。
Port replicator(option)

外出先ではモデムカードを使って通信を行い、事務所に戻ってくればポートリプリケータのLANカードでオフィスネットワークといった使いかたも、PCカードを差し替える手間がなく、容易にできる。

これら拡張用のユニットを活用することによって、ノートPCと比べてもそんな色のない拡張性を確保することができた。

5 あとがき

Librettoの発売により、真のモバイルコンピューティング新市場を開拓してきたが、今後は用途ごとに最適化をさらに進めてミニノートPC市場を成長させていくことが当社の責務である。

薄型化や、さらなる小型化に適した要素技術開発を継続発展させていくのと並行して、次のようなユーザーの使いかたをメーカーから提案していけるような、マルチメディアサポートタイプのミニノートPCも求められてきている。

- (1) 携帯電話とつなぐとこのようなことができる。
- (2) デジタルビデオカメラのように使える。
- (3) デジタルテレビ放送はこのように受信する。

“いつでも、どこでも、何にでも、使えるPC”を旨として、さらに“Libretto”の世界を拡大していく所存である。



竹中 勉 TAKENAKA Tsutomu

青梅工場 パソコンハードウェア設計部部長。
パソコンハードウェアの開発に従事。
Ome Works



佐藤 重信 SATO Shigenobu

青梅工場 パソコンハードウェア設計部主務。
パソコンハードウェアの開発に従事。
Ome Works



出羽 浩一 DEWA Koichi

青梅工場 パソコンハードウェア設計部グループ長。
パソコンハードウェアの開発に従事。
情報処理学会会員。
Ome Works