

世界最薄サイズのノートパソコン

DynaBook_{TM} SS S4/Portege_{TM} 2000

DynaBook_{TM} SS S4/Portege_{TM} 2000

高橋 登志夫

TAKAHASHI Toshio

南野 伸之

NANNO Nobuyuki

中村 博

NAKAMURA Hiroshi

モバイルコンピューティングの普及に伴い、携帯性に優れた高性能なノートパソコン(PC)へのニーズが高まっている。当社は、世界で最薄(14.9 mm)、超軽量(約1.19 kg(標準バッテリー装着時))、高性能なB5サイズノートPCとして、DynaBook_{TM} SS S4/Portege_{TM} 2000(以下、DynaBook_{TM} SS 2000と略記)シリーズを2002年1月に発表した。

DynaBook_{TM} SS 2000シリーズは、超低電圧型Pentium[®](注1)Ⅲ-Mプロセッサ(750 MHz)を搭載し、超薄型(0.65 mm厚)マグネシウム(Mg)筐体(きょうたい)をはじめとして、1.8型ハードディスク装置(HDD)(20 Gバイト)、リチウムイオンポリマーバッテリー、超薄型12.1型低温ポリシリコン薄膜トランジスタ方式液晶ディスプレイ(TFT-LCD)などの薄型化要素技術により、最薄部で14.9 mmの厚さを実現した世界最薄サイズのノートPCである。

Toshiba announced the launching of the DynaBook_{TM} SS S4/Portege_{TM} 2000 series, which are the thinnest (14.9 mm thickness) and lightest (1.19 kg) high-performance B5-size notebook PCs on the market, in January 2002. The DynaBook_{TM} SS 2000 series is designed for mobile PC users, who require portability, expandability, and a good user interface. It incorporates many high-technology features, such as a Pentium[®]Ⅲ-M processor with a speed of 750 MHz, the thinnest (0.65 mm thickness) magnesium die casting, 20 Gbyte of storage on the slimmest-available 1.8-inch hard disk drive (HDD), a lithium-ion polymer battery, and the thinnest 12.1-inch low-temperature poly-silicon thin-film transistor liquid crystal display (TFT-LCD).

1 まえがき

2002年1月に世界最薄サイズのB5ノートPCとしてDynaBook_{TM} SS 2000シリーズを発表した(図1)。このシリ



ーズは1999年1月に発表したDynaBook_{TM} SS 3300シリーズ及び2000年2月に発表したDynaBook_{TM} SS 3400シリーズの“薄型・軽量化”のコンセプトを継承しつつも、表示画面の大型化、CPUの強化、HDDの小型・高容量化、無線LAN内蔵を実現したモデルである。

2 製品の特長と概略仕様

DynaBook_{TM} SS 2000シリーズはモバイルコンピュータとしての携帯性、機能・性能、操作性、拡張性をバランスよく考慮し、他社をしのぐ仕様となっている(表1)。

製品の特長は以下のとおりである。

- (1) B5スリムサイズでファッショナブルなデザインである。
- (2) 質量 約1.19 kg(標準バッテリー装着時)、厚さ14.9 mm(最薄部)/19.1 mm(最厚部)で携帯性に優れている。
- (3) Intel社製の超低電圧型のモバイル用最新プロセッサであるPentium[®]Ⅲ-M(750 MHz)を搭載し、デスクトップ並みの性能を実現している。
- (4) 12.1型の超薄型低温ポリシリコンTFT-LCDの採用で明るく見やすい大画面を実現している。

(注1) Pentiumは、米国Intel Corporationの商標。

表1 . DynaBook™ SS 2000 の概略仕様
General specifications of DynaBook™ SS 2000

項目	仕様
基本ソフトウェア	Microsoft [®] (注2)\Windows [®] (注3)\XP/2000/98SE
プロセッサ	超低電圧型モバイル Pentium [®] Ⅲ-M 750 MHz
キャッシュ	一次：32 Kバイト(CPU内蔵) 二次：512 Kバイト(CPU内蔵)
メモリ	標準：128/256 Mバイト 最大：384/512 Mバイト
HDD	20 Gバイト(UltraDMA対応)8 mm厚
表示機能	12.1型カラー-TFT-LCD, 1,024 x 768ドット,1,677万色
入力装置	85キー(国内向け),19 mmピッチ, 1.7 mmストローク,タッチパッド標準
PCカード	1スロット
サウンド	AC97準拠PCIバス接続サウンドシステム(16ビットステレオ)モノラルスピーカ内蔵,全二重対応,外部モノラルマイク入力, 外部ステレオヘッドフォン出力
モデム	最大56 kbps(V.90),ファクシミリ14.4 kbps
USB	2チャンネル(USB1.1準拠)
赤外線通信	IrDA1.1準拠(4 Mbps/115 kbps サポート)
電源	バッテリー駆動(リチウムイオンポリマーバッテリー) AC電源100 ~ 240 V,50/60 Hz(ACアダプタ接続時)
バッテリー駆動時間	標準バッテリー使用で約2.8時間, 大容量バッテリー併用で約8.8時間
外形寸法	289 mm(幅)×229 mm(奥行) ×14.9 mm(最薄部)/19.1 mm(最厚部)
質量	約1.19 kg(標準バッテリー装着時)

DMA : Direct Memory Access
AC97 : Audio Codec 97
PCI : Peripheral Component Interconnect
USB : Universal Serial Bus
IrDA : Infrared Data Association

- (5) キーボードのキーピッチは19 mm,キーストロークは1.7 mmで,キー操作性にも優れている。
- (6) Type II のPCカードスロット,SD(Secure Digital)カードスロット及びDockingポートをそれぞれ1スロット装備し,拡張性に優れている。
- (7) モデム,LAN,IEEE(米国電気電子技術者協会)802.11b準拠の無線LAN及び赤外線通信ポートを内蔵し,モバイルコミュニケーション性に優れている。

3 要素技術開発とユニット開発

製品の薄型・軽量化に必要な要素技術とユニット開発について,以下に述べる。

3.1 CPU放熱技術

スリムPCではCPUの放熱技術が非常に重要となる。この製品では約7WのPentium[®]Ⅲ-Mプロセッサを冷却するため,薄型の冷却ファンモジュールを新たに開発した。

冷却ファンモジュールの開発にあたっては,設計段階で放

(注2)(注3) Microsoft, Windowsは,米国Microsoft Corporationの米国及びその他の国における登録商標。

熱シミュレータによる解析を実施し最適値を求めた(図2)。薄型冷却ファンモジュールは東芝ホームテクノ(株)が開発したもので,既存のB5スリムPCの冷却ファンモジュールに比べ,薄型・軽量化を実現することができた(図3)。

3.2 薄型 Mg 筐体

薄型・軽量化のためには,どうしても筐体肉厚の薄型化が必要であった。そのために,セラミックコーティング技術を使用した超薄型Mg筐体成形技術を用いて,0.65 mm厚という世界最薄のMg筐体を実現することができた。加えて剛性も従来機種並みのレベルをクリアしている。

3.3 1.8型HDD

世界最薄サイズを目指すために,搭載するHDDには自社開発の1.8型HDD(20Gバイト)を採用した。従来までの2.5型に比べて厚さが1.5 mm(9.5 mm - 8 mm)薄く,体積が約半分に,質量で約30g軽くなっている(図4)。

3.4 リチウムイオンポリマーバッテリー

薄型化のためにどうしてもクリアしなければならない問題の一つとして,バッテリーパックの薄型化があった。容量を確保しつつ薄型化を実現するためには,従来までの缶タイプのセルでは大きさが決まっているため,バッテリーパックの

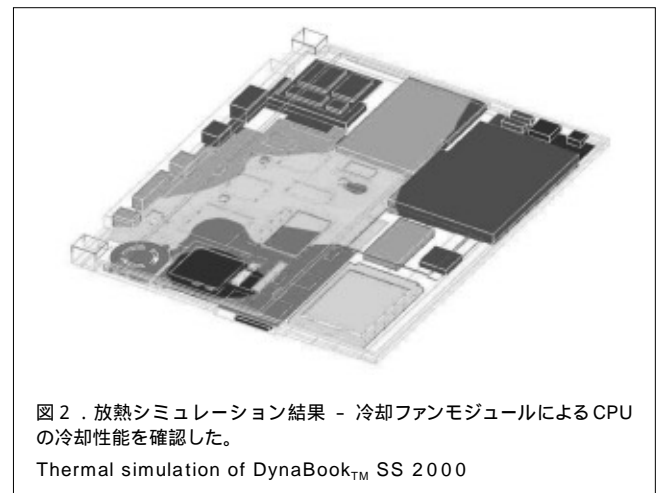




図4 . 1.8 型 HDD - 2.5型と比較して ,サイズが小さく消費電力も小さい。
1.8-inch HDD



図6 . 大容量バッテリーパック - 本体のドッキングポートに接続することで ,最大約9時間のバッテリー駆動が可能となる。
High-capacity battery pack

薄型化は難しい。そこで白羽の矢が立ったのは ,ポリマータイプのセルである。携帯電話などで使用されているこのポリマータイプのバッテリーは ,電解質の液が入っている缶タイプのセルとは違い ,ゲル状の電解質がチューブに入っているため形状に制約がなく ,バッテリーパックを薄型化するためにはもってこいの技術であった。ほかにポリマーバッテリーの長所としては ,セルの中身が液ではなくゲル物質であるため液漏れが発生せず ,安全性に優れているという点がある。

バッテリーパック内部の構造は4.2 mm厚ポリマーセルを6セル重ねたものとし ,大きさは105 mm x 79 mm x 11 mm ,質量150 gの薄型でコンパクトなバッテリーパックができた(図5)。

3.5 大容量バッテリーパック

内蔵の標準バッテリーのみでは ,駆動時間が2 ~ 2.8時間で ,長時間の連続使用ができなかった。そこでオプションとして大容量バッテリーパックを用意し ,長時間駆動にも耐えうる仕様とした。

用意した大容量バッテリーパックは ,本体下部にあるドッキングポートに接続する仕様で ,容量は3,600 mAhとなっている。本体に内蔵の標準バッテリーと合わせて ,最大約9時間のバッテリー駆動が可能となる(図6)。



図5 . リチウムイオンポリマーバッテリーパック - ポリマーセルを使うことで ,バッテリーパックの薄型化が実現できた。
Lithium-ion polymer battery pack

3.6 薄型キーボード

薄型化実現のためにキーボードにもテコ入れをする必要があった。従来まで搭載していたアキュポイントは ,どうしても薄型化の障害となるため削除せざるを得なかったが ,キータッチ操作感を損なわずに薄型化するため ,キーピッチ(19 mm)は変更せず ,キーストローク(1.7 mm)を十分確保し ,しっかりとしたキータッチ感をキープした厚さ4.5 mmの薄型キーボードを実現した(図7)。



図7 . 薄型キーボード - 十分なキーピッチとキーストロークを確保しているため ,操作感が良い。
Keyboard unit

3.7 超薄型低温ポリシリコン TFT-LCD

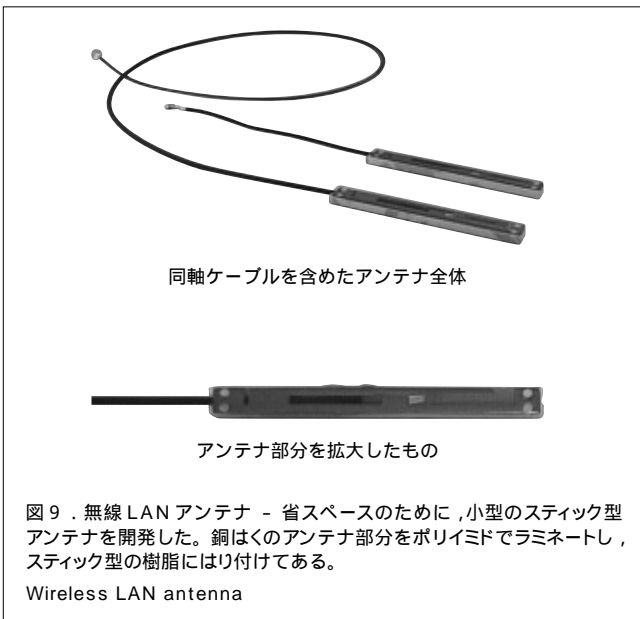
LCDの薄型化については ,従来品(Portege™ 4000シリーズで使用)のカスタマイズで対応した。表示装置の最薄部(上部)を3.7 mm以下に抑えるために ,制御用基板を下部へ移動させ ,くさび形の形状とした(図8)。

3.8 無線 LAN アンテナ実装技術

薄型化のために無線 LAN アンテナを LCD カバー側に搭載することができず ,本体ベース側に組み込むスティック型のアンテナを新規に開発した。ここで問題になったのは ,筐体が Mg という金属でできているという点である。アンテナの性能を考慮すると ,アンテナの周りに金属があると性能が



図8．薄型液晶モジュール - 手前側と奥側で厚さが異なっているため、横から見るとくさび形の形状をしている。
TFT-LCD module



同軸ケーブルを含めたアンテナ全体

アンテナ部分を拡大したもの

図9．無線LANアンテナ - 省スペースのために、小型のスティック型アンテナを開発した。銅はくのアンテナ部分をポリイミドでラミネートし、スティック型の樹脂にはり付けてある。
Wireless LAN antenna

悪化するため、できれば避けたい構造であるが、今回はあえて周辺の金属筐体を合わせ込んでアンテナのインピーダンスマッチングを取ることにより性能を引き出そうという逆転の発想で、従来機種並みのアンテナ性能を実現することができた(図9)。

4 あとがき

B5サイズで世界最薄・超軽量のDynaBook_{TM} SS 2000シリーズの特長と概要について述べた。

今後も更に強力な製品を継続投入するべく、全社の力を結集して各種要素技術を開発していく。



高橋 登志夫 TAKAHASHI Toshio

デジタルメディアネットワーク社 デジタルメディアデベロップメントセンター PC設計第一部主務。ノートPCの設計・開発に従事。

Digital Media Development Center



南野 伸之 NANNO Nobuyuki

デジタルメディアネットワーク社 デジタルメディアデベロップメントセンター PC設計第一部経営変革エキスパート。ノートPCの企画・開発に従事。

Digital Media Development Center



中村 博 NAKAMURA Hiroshi

デジタルメディアネットワーク社 デジタルメディアデベロップメントセンター メカニカル開発センター主務。ノートPCの実装構想設計・開発に従事。

Digital Media Development Center