

# B5 サイズスリムパソコン DynaBook SS PORTÉGÉ 3300

DynaBook SS PORTÉGÉ 3300 Slim PC

竹中 勉  
TAKENAKA Tsutomu

南野 伸之  
NANNO Nobuyuki

田中 秀明  
TANAKA Hideaki

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、薄型(19.8mm)・軽量(1.34kg)・高性能なB5サイズノートPCとしてDynaBook SS PORTÉGÉ 3300(以下、DynaBook SS 3300と略記)シリーズを1999年1月に発表した。

DynaBook SS 3300シリーズは、薄型Mg合金を採用したスリムな筐(きょう)体ながらもPentium<sup>®</sup>(注1) II プロセッサ(266 MHz)、大容量HDD(6.4 Gバイト)などの最先端技術を搭載し、操作性や携帯性に優れたスリムPCである。超薄型・大容量HDD、薄型液晶ディスプレイ、薄型キーボード、高集積チップセットなどの要素部品の自社開発により、薄型・軽量化を実現した。

Toshiba has announced the launching of the DynaBook SS PORTÉGÉ 3300 series, which are the slimmest(19.8mm in thickness) and lightest(1.34kg)high-performance B5-size subnotebook computers on the market. The PORTÉGÉ 3300 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<sup>®</sup> II processor with a speed of 266MHz, and 6.4gigabytes of storage on the slimmest-available 2.5-inch hard disk drive.

In order to realize these innovative features of the PORTÉGÉ 3300 series, Toshiba developed a number of key components including the slimmest liquid crystal color display, the slimmest keyboard device, and highly integrated system LSIs.

## 1 まえがき

98年6月に発表したB5スリムPC DynaBook SS 3000シリーズはデスクトップ並みのパフォーマンスをもった上で、世界最薄・最軽量を実現し、市場で高い評価を得ている。

さらに、99年1月にB5スリムPCの第二弾として、DynaBook SS 3300シリーズを発表した(図1)。このシリーズは、薄型・軽量化のコンセプトを変えずに、表示画面の大型化、CPUの強化、ハードディスクの高容量化、オプションバッテリーでの長時間駆動、モデム内蔵化を実現した。

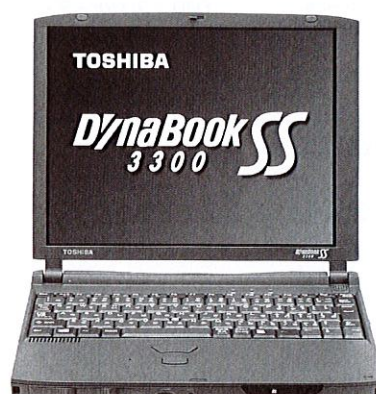


図1. DynaBook SS PORTÉGÉ 3300 B5サイズで、最薄部19.8mmのスリムPCである。

DynaBook SS PORTÉGÉ 3300

## 2 製品の特長と概略仕様

DynaBook SS 3300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、拡張性をバランス良く考慮し、他社をしのぐ仕様となっている。

製品の特長は次のとおりである。

- (1) B5スリムサイズでファッショナブルなデザインとした。質量1.34kg、厚さ19.8mm(最薄部)で携帯性に優れている。
- (2) インテル社製モバイル用最新プロセッサPentium<sup>®</sup> II搭載によりデスクトップ並みの性能を実現した。

- (3) 11.3型TFT(薄膜トランジスタ)液晶表示装置の採用で明るく見やすい大画面。
- (4) キーボードのキーピッチは18mm、ポインティングデバイスはアキュポイント採用で操作性に優れている。
- (5) 電池駆動時間は約2時間で、オプションの大容量バッテリーを併用すると約10時間の駆動が可能になる。
- (6) モデムを内蔵している。さらに、PCカードスロットを2スロット装備し、拡張性に優れている。

(注1) Pentiumは、インテル社の商標。

表1にDynaBook SS 3300シリーズの概略仕様を示す。

表1. DynaBook SS PORTÉGÉ 3300の概略仕様  
General specifications of DynaBook SS PORTÉGÉ 3300

項目	仕様
基本ソフトウェア	Microsoft <sup>®</sup> Windows <sup>®</sup> 95/98
プロセッサ	モバイルPentium <sup>®</sup> II 266MHz
キャッシュメモリ	一次：32Kバイト (CPU内蔵) 二次：256Kバイト (CPU内蔵)
メモリ	標準64Mバイト、最大128Mバイト
HDD	6.4Gバイト(UltraDMA対応)、9.5mm厚
表示機能	11.3型TFTカラー液晶、800×600ドット、1,677万色
入力装置	84キー、18mmキーピッチ、2mmストローク、 アキュポイント標準装備
FDD	3.5型(1.44Mバイト/1.2Mバイト/720Kバイト)
PCカードスロット	Type II×2スロットまたはType III×1スロット (PC Card Standard準拠、Card Bus対応)
サウンド機能	SoundBlaster Pro互換(16ビットステレオ、 録音・再生可能) モノラルスピーカ、マイク内蔵
モデム機能	最大56kbps(V.90、X2)、FAX14.4kbps
USBインタフェース	1チャンネル
赤外線通信ポート	IrDA1.1準拠(4Mbps/115kbpsサポート)
電源	電池駆動(リチウムイオン電池使用) AC電源100V～240V、50/60Hz(ACアダプタ接続時)
電池駆動時間	標準電池使用で約2時間、大容量バッテリー併用で約10時間
外形寸法	262mm(幅)×214mm(奥行) ×19.8mm(最薄部)／26mm(高さ)
質量	約1.34kg

DMA：Direct Memory Access      HDD：ハードディスク装置  
USB：Universal Serial Bus      FDD：フロッピーディスク装置  
IrDA：Infrared Data Association

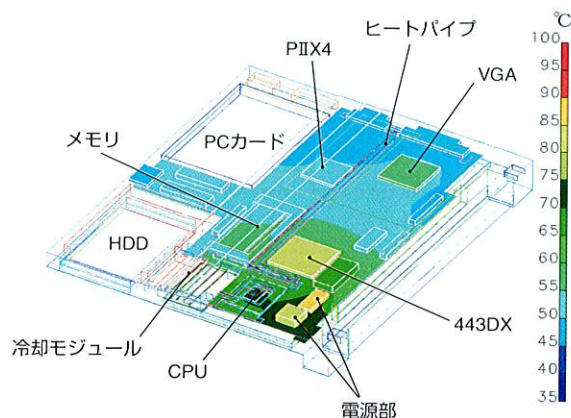


図2. 放熱シミュレーション結果 冷却ファンモジュールによるCPUの冷却性能を確認した。

Thermal simulation of DynaBook SS PORTÉGÉ 3300

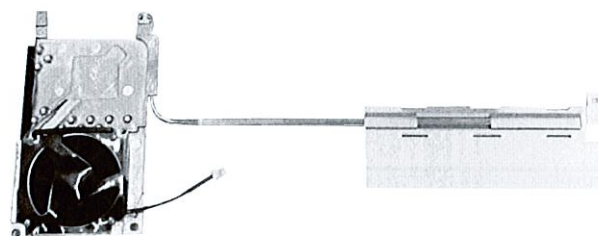


図3. 冷却ファンモジュール 厚さ7.7mmの、ファンおよびヒートパイプの併用の超薄型ヒートシンカー体構造とした。

External view of cooling module

### 3 要素技術とユニット開発

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9～12WのPentium<sup>®</sup> IIプロセッサを冷却するため、ヒートパイプを使ったMg合金筐体への熱拡散に加え、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当たっては、設計段階で放熱シミュレータを駆使して最適値を求めた(図2)。

薄型冷却ファンは東芝ホームテクノ(株)が開発したもので、既存のA4スリムPCの冷却モジュールに比べ、約2mmの薄型化、約40%の冷却性能を向上し、B5スリムPCへの高性能CPU搭載が可能となった(図3)。

#### 3.2 薄型大容量HDD

スリムPCに搭載される2.5インチHDDでは、装置に衝撃が加わることが避けられない。

従来のCSS方式<sup>(注4)</sup>のHDDではヘッドはつねにメディア

上に位置しているため、装置が外部衝撃を受けた場合、顕著なときにはヘッドが跳ね上がり、メディアに接触する際にメディアを傷付けてしまうことがある。

この製品向けに開発した8.45mm厚6.4GバイトのHDDは、スリムPCのHDDに対する要求に対応し、耐振動・衝撃特性の向上、記憶容量の増加、軽量化を実現した。

この装置では、記録再生を行わないときにヘッドをディスク上から待避させるランプロード機構およびイナーシャラッチ機構の採用によって、非動作時の耐衝撃性能が従来の4,900m/s<sup>2</sup>(2ms)から6,860m/s<sup>2</sup>(1ms)へ高い耐衝撃特性を達成した。

また、ランプロード機構とメディア面の粗さを下げた低浮上用メディアの組合せによるヘッドメディア間スペーシングの低減、第二世代GMR(Giant MagnetoResistive)ヘッドの採用とメディアの特性向上、TC-EEPR4信号処理技術<sup>(注5)</sup>の採用により、メディア1枚当たり従来比で約1.5倍の

(注2)、(注3) Microsoft、WindowsはMicrosoft社の商標。

(注4) Contact Start Stopの略で、ハードディスクに磁気ヘッドを接触させたまま、ディスクの起動・停止を行う方法。

3.25 G バイトの容量を実現した。

さらに、適応型電力モード制御を適用したことにより平均消費電力を低減した。

### 3.3 薄型 11.3 型 SVGA TFT 液晶表示装置

TFT 液晶表示装置の薄型化は、輝度低下と消費電力増とのトレードオフとなるが、このトレードオフを少なくするためのバックライトの技術革新が目覚ましい。

この製品では表示装置の厚さは最薄 4.3mm(max.) を目標とし、消費電力 2.5W(バックライト) にて 120cd/m<sup>2</sup>(min.) を実現する設計とした。

図 4 に、今回採用したバックライトシステムの構造を示す。

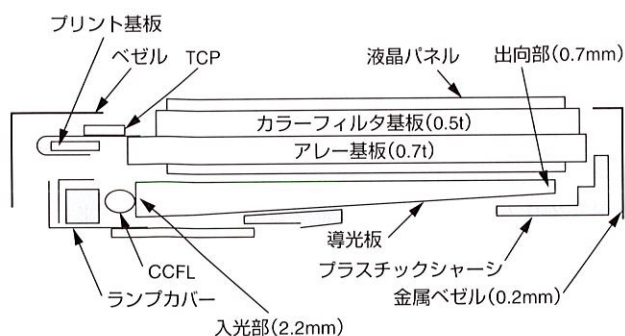


図 4. バックライトシステムの構造図 2.5W で 120cd/m<sup>2</sup> の輝度を実現した。

Structure of backlight system

表示装置の上部を厚さ 4.3mm(max.) にするため、表示装置の上部には、部品を何も配置しない設計とした。すなわち、CCFL<sup>(注6)</sup> を表示装置下部(長辺 1 灯) とし、コントロール基板、および、TCP<sup>(注7)</sup> やプリント基板は、全部、表示装置の下部に配置した。

高輝度実現のために、CCFL を 2φ 管(外径 2φ, 内径 1.6φ, 管長 240mm) にすることで導光板を薄型化することが可能になり、導光板は入光部が 2.2mm, 出光部が 0.7mm という最薄導光板を採用することができた。また、導光板とパネル間には輝度と表示品位確保のために、拡散シート + レンズシート + レンズシート + 拡散シートの計 4 枚のシートを挿入している。

このほか、高輝度を達成するため、高透過偏光板、高透過・広色度カラーフィルタ、点灯周波数の高いセラミック

(注5) ノイズの乗っている環境下においても、一定値以下のエラーレートを達成することにより、同じメディアにおいて記録密度を向上させるための信号処理技術。

(注6) Cold Cathode Florescent Lamp の略で、不活性ガスが封入されたガラス管内壁に蛍光体が塗布され、ガラス管の両端には柱状または板状の電極が取り付けられている蛍光管ランプ。

(注7) Tape Carrier Package の略で、フレキシブルテープに IC をギャングボンディングで搭載したもの。

インバータを採用した。

これらの総合組合せを用いて輝度 120cd/m<sup>2</sup> を達成することができた。今回の表示装置薄型化のポイントは次のとおりである。

- (1) カラーフィルタ基板に 0.5mm ガラス採用 (アレー側は 0.7mm)
- (2) 0.2mm の金属ベゼル採用
- (3) 偏光板と金属ベゼルとの同一高さ寸法の採用

### 3.4 薄型セラミックインバータ

従来、TFT 表示装置の CCFL 電源回路には、昇圧のために巻線トランスを使用していた。TFT 液晶表示装置の薄型化の要求がさらに強くなり巻線トランスでは厚さ方向に限界があり、今回 4.7mm 厚を実現するにあたって、セラミックトランスを初めて採用した。セラミックトランスを使用したインバータ(図 5) の特長を、以下に示す。

- (1) 巻線トランスに比べ、薄くできる。
- (2) 従来の巻線トランスに比べて効率が良い。
- (3) 巻線トランスのように巻線での部分放電がないので安全である。

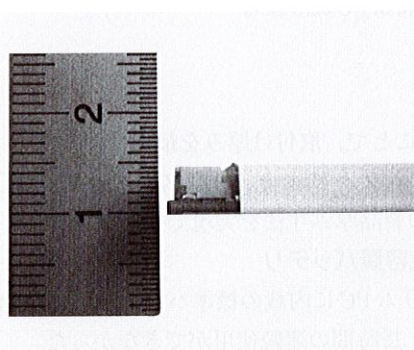


図 5. セラミックインバータ セラミックトランスを使用し薄型化した。

External view of thin type ceramic inverter

### 3.5 モデム内蔵、PC カードスロットを 2 スロット装備のための実装技術

システム基板とモデム基板間を 4mm のスタッキングコネクタで接続する構造をとり、実装面積を増やした。

今回使用するトランスが 5.3mm の厚さであるため、足の形状を図 6 のようにフォーミングをして、モデム基板上に実装した。また、両基板にトランスサイズの穴をあけて、トランスを実装させた。このようなくふうにより薄型を実現でき、モデム回路の実装が可能となった。

PC カードコネクタは厚さ 11.05mm, 幅 57.10mm のサイズで type II X2 のタイプを、新たに開発した。

ねじの取付け位置を図 7 のように、極限までスロット側

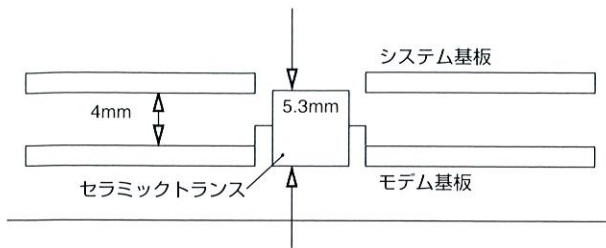


図6. モデム基板実装 セラミックトランスの実装にくふうをこらし、薄型を実現した。  
Arrangement of modem card

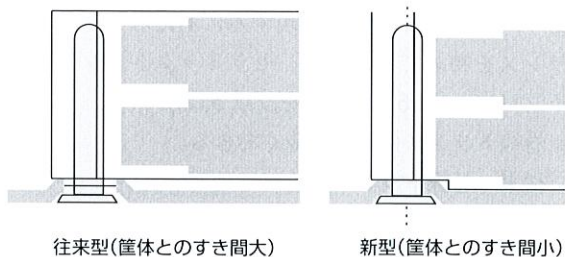


図7. PCカードスロットの実装 筐体とのすき間を小さくし、2段スロットで19.8mmの製品厚みを実現した。  
Arrangement of PC card slots

に寄せることで、取付け厚みを最小に抑えた。

このコネクタにより、2段スロットを内蔵しながら、19.8mmの製品厚み寸法を実現できた。

### 3.6 大容量バッテリー

B5スリムPCに内蔵の標準バッテリーでは駆動時間が2～3時間で、長時間の連続使用ができなかった。

今回一つの提案として、SS 3300のオプションに大容量バッテリーを用意した。本体下部にワンタッチで取付け可能なバッテリーで、容量は5,600mAとなっている。本体側の電池と合わせて、最大約10時間の電池駆動が可能となる(図8)。

## 4 ノートPCの筐体設計・製造プロセスの革新

PCの短納期開発に対応するため、PC筐体開発のあるべき姿として三次元CADを中核インフラとしたデザイン、製品設計、金型設計、製造まで一貫したコンカレントな開発プロセスの構築を目指した。

設計プロセスでは後戻り作業削減を狙いとして設計のCAE活用を図った。公差解析などシミュレーションの活用、設計変更にも強いモデリング手順、電子DR(Design Review)などをプロセスの中に組み込んだ。

金型設計・製造プロセスでは金型設計の内製化により筐

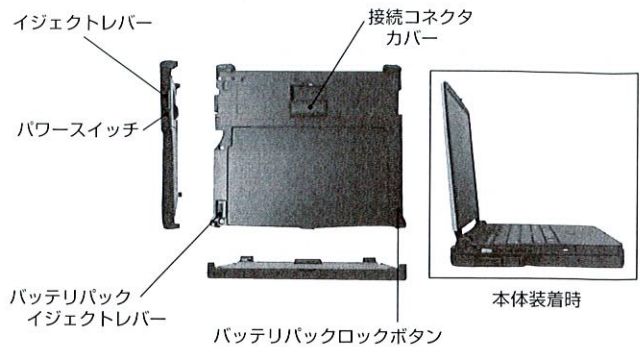


図8. 大容量バッテリー PC本体下部にワンタッチで取り付けできる。  
External view of large-capacity battery

体開発と金型設計のコンカレント開発による金型工期短縮を旨とし、さらに金型構造の標準化、CAD/CAM/CAE/CATシステムの適用、高速加工技術、金型生産管理強化など製造現場改革を実施した。そのほか、情報共有手段としてパソコン設計支援システムの開発を行なった。

B5スリムPCでは、新開発プロセスを適用し従来の半分以下の期間で開発を実現できた。今後は、三次元設計教育の推進、設計手順の標準化など新プロセス定着活動を継続し、さらに金型工期は一層の短縮目標達成へ向け活動を展開していく。

## 5 あとがき

B5サイズで世界最薄・最強のDynaBook SS 3300シリーズの特長と概要について述べた。

当社はノートPC分野で世界NO.1のシェアをもつが、さらに強力な製品を継続投入するために全社の力を結集し、各種の要素技術を開発していく。



竹中 勉 TAKENAKA Tsutomu

デジタルメディア機器社 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 Operations



南野 伸之 NANNO Nobuyuki

デジタルメディア機器社 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。電子情報通信学会会員。  
Ome Operations



田中 秀明 TANAKA Hideaki

デジタルメディア機器社 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 Operations