

明石 一男
AKASHI Kazuo

的場 司
MATOBA Tsukasa

佐竹 繁
SATAKE Shigeru

モバイルコンピューティングの浸透に伴い、携帯性に優れた小型、薄型、軽量のノートパソコン(PC)へのニーズが高まっている。当社は、1998年6月に世界最薄(19.8 mm)、最軽量(1.19 kg)のB5サイズノートPCとしてDynaBook SS PORTÉGÉ 3000シリーズを発表した。DynaBook SS PORTÉGÉ 3000シリーズは、薄型マグネシウム合金を採用したスリムな筐(きょう)体ながらもMMX^{®(注1)}テクノロジーPentium^{®(注2)}プロセッサ(266/233 MHz)、大容量ハードディスク(4.3/2.1 Gバイト)などの最先端技術を搭載し、操作性や拡張性に優れたスリムなPCである。このシリーズは、超薄型・大容量ハードディスク、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 introduced the DynaBook SS PORTÉGÉ 3000 series, which are the slimmest (19.8 mm thick) and lightest (1.19 kg) B5-size subnotebook computers on the market. The PORTÉGÉ 3000 series is designed for mobile PC users who need portability, expandability, and a good user interface. This series incorporates many advanced technologies, such as a Pentium[®] processor with MMX[®] technology (266/233 MHz) and 4.3/2.1 gigabytes of storage on the slimmest-available 2.5-inch hard disk drive.

In order to realize the innovative features of the PORTÉGÉ 3000 series, Toshiba developed several key components such as the slimmest hard disk drive, slimmest liquid crystal color display, slimmest keyboard device, and highly integrated system LSIs.

1 まえがき

最近、ノートPCに代表されるさまざまな携帯情報機器が世の中に浸透し、各種無線通信技術を利用したインターネット接続や電子メールの送受信が屋外からも手軽に行えるようになってきている。このようなモバイルコンピューティングの浸透に伴い、より携帯性に優れた小型、薄型、軽量のノートPCへのニーズが高まっている。

当社は、1998年6月に世界最薄・最軽量のノートPC DynaBook SS PORTÉGÉ 3000(以下、DynaBook SS 3000と略記)シリーズを発表した。DynaBook SS 3000シリーズは、B5サイズで、19.8 mm厚、1.19 kgのコンパクトな筐体にMMX[®]テクノロジーPentium[®]プロセッサ(266/233 MHz)などの最先端技術を集積し、グレイとシルバーメタリックを基調としたファッショナブルなデザイン、2基のPCカードスロットの装備による高い拡張性をもつスリムなPCである。図1にその外観を示す。

2 製品の概要と特長

DynaBook SS 3000シリーズは、B5サイズで世界最薄と最軽量を実現し、モバイルコンピュータとしての高性能

(注1)、(注2) MMX、Pentiumは、インテル社の商標。

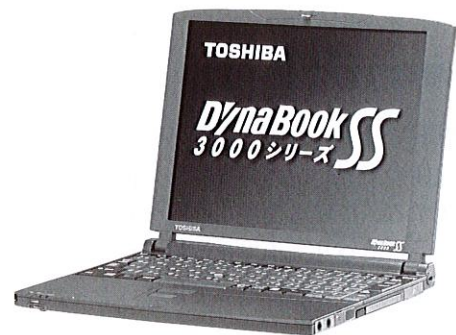


図1. DynaBook SS 3000シリーズ 世界最薄(19.8 mm)、最軽量(1.19 kg)のスリムなPCである。

DynaBook SS PORTÉGÉ 3000 series

能、操作性、拡張性のバランスが優れたスリムなPCである。

製品の特長は次のとおりである。

- (1) スリムでファッショナブルな筐体デザイン
- (2) 最先端技術を採用し充実した基本性能
- (3) 操作性を追求したキーボードなどの入力デバイス
- (4) 拡張性を高める2基のPCカードスロット

表1にDynaBook SS 3000シリーズの概略仕様を示す。

表1. DynaBook SS 3000 シリーズの概略仕様
General specifications of DynaBook SS PORTÉGÉ 3000 series

項目	仕様	
	DynaBook SS 3010	DynaBook SS 3000
基本ソフトウェア	Microsoft [®] (注3)Windows [®] (注4)95/98	
プロセッサ	MMX [®] テクノロジー Pentium [®] プロセッサ	
	266 MHz	233 MHz
1次キャッシュメモリ	32 Kバイト(プロセッサに内蔵)	
2次キャッシュメモリ	512 Kバイト(バイプラインバースト SRAM 使用)	
システムメモリ	標準 64 Mバイト, 最大 96 Mバイト	
ハードディスク	4.3 Gバイト(UltraDMA)	2.1 Gバイト(UltraDMA)
表示機能	10.4 型 TFT カラー液晶ディスプレイ, 最大 800×600 ドット, 最大 1,677 万色	
入力装置	キーボード: 84 キー(OADG 106 キー準拠), 18 mm キーピッチ, 2 mm ストローク ポインティングデバイス: アクイポイント	
フロッピーディスク	3.5 型拡張型(1.44 M/1.2 M/720 Kバイト)	
PC カードスロット	2 スロット(PC Card Standard 準拠, カードバス対応)	
USB インタフェース	1 チャンネル	
赤外線通信ポート	IrDA 1.1 準拠(4 Mbps/115 kbps サポート)	
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 3D サウンド対応(外付けスピーカ時)	
モデム機能	PC カード, データ: 56 kbps(V.90, X2), FAX: 14.4 kbps	
電源	電池駆動(リチウムイオン電池使用) AC 100 V~240 V, 50/60 Hz, (AC アダプタ接続時)	
電池駆動時間	1.5~3.5 時間(標準バッテリー使用時) 3.0~7.0 時間(大容量バッテリー使用時)	
外形寸法	257(幅)×199(奥行)×19.8 mm(高さ)	
質量	1.19 kg	

3 製品要素技術の開発

3.1 薄型ハードディスク, 液晶ディスプレイの自社開発

機能・性能の実現と筐体の容積との間には必ずトレードオフが発生する。機能と性能を優先すれば持ち運びに適さない大きな筐体になり, 小型化を優先すると機能と性能の足りない中途半端な製品になってしまうおそれがある。し

(注3), (注4) Microsoft, Windows は, Microsoft 社の商標。

表2. 各種要素技術の特長
Improvement of core technologies

要素技術	特長	施策
ハードディスク装置	薄型化 8.45 mm 大容量化 4.3 Gバイト	各部品の薄型化, 基板縮小化
液晶ディスプレイ	薄型化 5.7 mm	導光板, FL 管, インバータの薄型化
キーボード	薄型化 4.8 mm	主要部品の金属化による薄型化
Mg 筐体	薄型化 0.7 mm 厚	0.7 mm 厚 Mg 合金の採用
チップセット	高集積化	コアロジックの2チップ化

かし, そのトレードオフの境界条件はそのときに使える要素技術のレベルに依存する。ここで言う要素技術とは, ハードディスク, 液晶ディスプレイ, マグネシウム(Mg)筐体, キーボード, チップセット, 放熱技術などである。そこでまず各種要素技術のレベルを向上させたいと, 機能・性能と物理的サイズとのトレードオフを行い, 製品を理想に近づけるといふ開発プロセスを採った。各種要素技術の薄型化の特長を表2に示す。

3.2 筐体に Mg 合金の採用

次に DynaBook SS 3000 シリーズの超薄型実装について述べる。図2に筐体の断面を示す。19.8 mm 厚を実現するために, 薄型ハードディスク(8.45 mm 厚), 薄型液晶ディスプレイ(5.7 mm 厚), 薄型キーボード(4.8 mm 厚)などの要素部品を自社開発し, 0.7 mm 厚の Mg 合金筐体を採用した。配置の点では, キーボードの下に PC カードスロットを配置し, ハードディスクと同じ高さになるようにした。また, 回路基板上の部品を薄型化し, 基板を上部 2.4 mm, 下部 3.4 mm の実装スペースに納めた。

3.3 高集積チップセットによる基板面積削減

図3に本体内の部品レイアウトを示す。薄型化のために PC カードスロットとハードディスク部は回路基板から落とし込む必要があるため, その分だけ基板面積縮小, 部品点数削減が必要となる。そこで従来4チップで構成されていたチップセットの2チップ化(メモリ制御 LSI と I/O 制

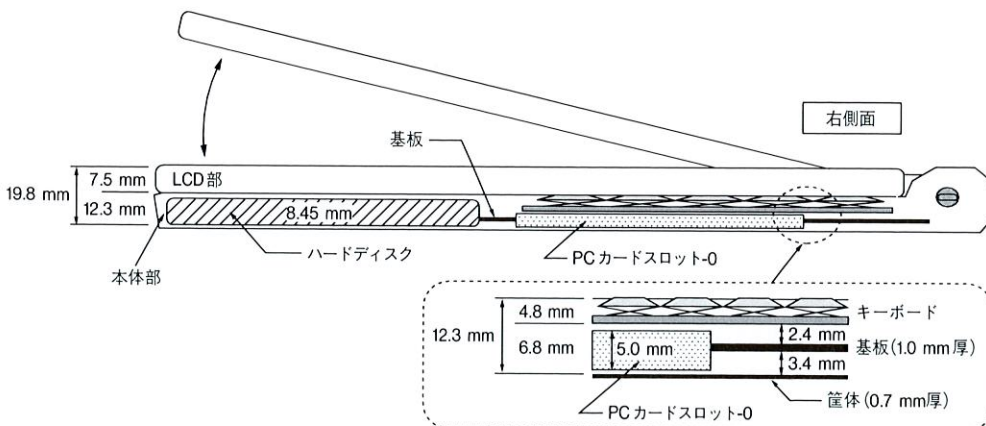


図2. 筐体の断面 Mg 合金筐体, 薄型ハードディスク, キーボードなどを使用し, 19.8 mm の厚さに実装した。

Side view of component layout

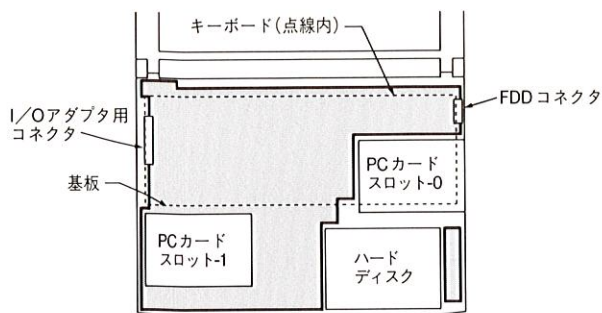


図3. 本体内の部品レイアウト 高集積チップセットの開発により回路基板を縮小した。

Top view of component layout

御 LSI を行った。特に I/O 制御 LSI は、従来 3 チップ分の回路を 1 チップに集積している。また、基板ユニット自身の薄型化のためにコネクタ部品(左右の PC カードスロット用コネクタや USB コネクタなど)の薄型化も図った。その他細部にわたる徹底的な部品点数の削減と各種部品の小型・薄型化により世界最薄(19.8 mm)、最軽量(1.19 kg)を達成した。

3.4 高速プロセッサによる高性能の実現

DynaBook SS 3000 シリーズは、MMX[®]テクノロジー Pentium[®] プロセッサ (SS 3010 : 266 MHz, SS 3000 : 233 MHz) を搭載し、プロセッサバスのボトルネックを低減して高速プロセッサの本来の性能を引き出すために 512 K バイトの大容量二次キャッシュメモリを装備している。また、64 M バイトの標準メモリ(最大 96 M バイト)と大容量

ハードディスク(SS 3010 : 4.3 G バイト, SS 3000 : 2.1 G バイト)を搭載し、その間を最大 33 M バイト/秒の UltraDMA^(注5)バスで接続することにより高性能な記憶階層を実現し、大規模アプリケーションの高速実行を可能にした。また、ディスプレイには 800×600 ドットでフルカラー(1,677 万色)表示可能な 10.4 インチ型 SVGA(Super Video Graphics Array)対応 TFT(薄膜トランジスタ)カラー液晶ディスプレイを採用した。

基本ソフトウェア(OS)には、Windows[®]95 または 98 を搭載し、Windows[®]98 モードでは次世代省電力技術 ACPI (Advanced Configuration and Power Interface) を業界に先駆けてサポートしている。図 4 に DynaBook SS 3000 シリーズのシステム構成を示す。

3.5 ダイナミックなクロック停止による省電力化

DynaBook SS 3000 シリーズではバッテリー動作時間延長のためにストップクロック制御による回路レベルの省電力化を細部にまで実施している。CMOS 回路の消費電力はその動作周波数に比例するため、クロック停止時の消費電力はゼロに近い。ストップクロック制御とはハードウェアの各要素に供給するクロックの供給/停止をきめ細かく制御し、クロックが不要なアイドル期間にはクロックを自動的に停止することにより消費電力の実効値を抑える技術である。この技術は特にプロセッサの省電力化や頻繁には動作しない I/O 周辺回路の省電力化に効果があり、電子回路部分の実効消費電力を 1/2~1/5 に抑えることができた。

(注5) UltraDMA とは、PC とハードディスクを接続するインタフェース規格の一つで、最大 33 M バイト/秒のデータ転送が可能。

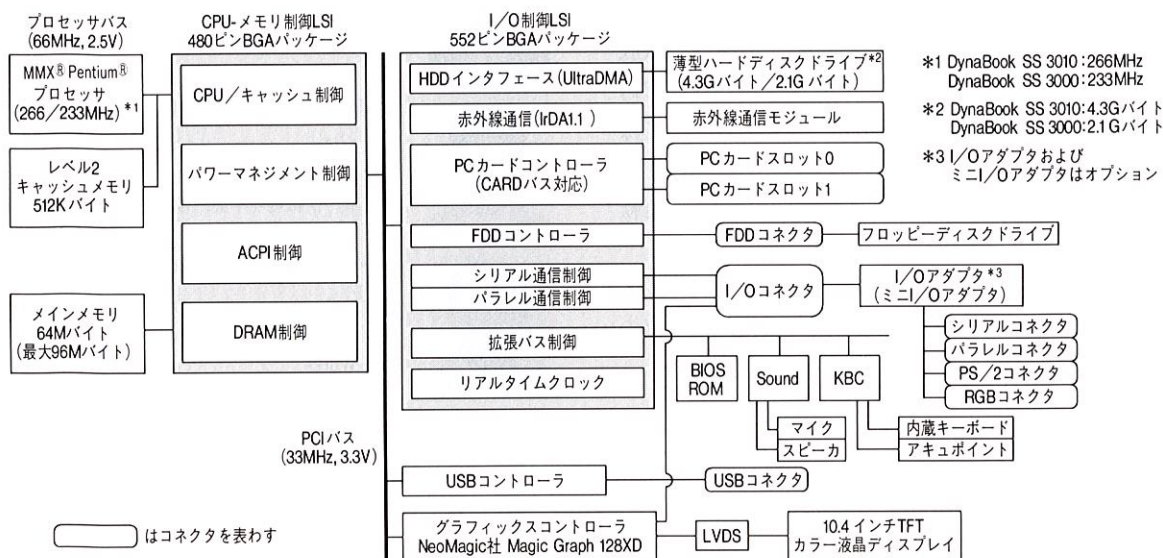


図4. DynaBook SS PORTÉGE 3000 シリーズのシステム構成 高集積チップセットにより部品点数を削減し、512 K バイトの大容量二次キャッシュメモリの搭載により高速プロセッサの性能を最大限に引き出した。

System configuration of DynaBook SS PORTÉGE 3000 series

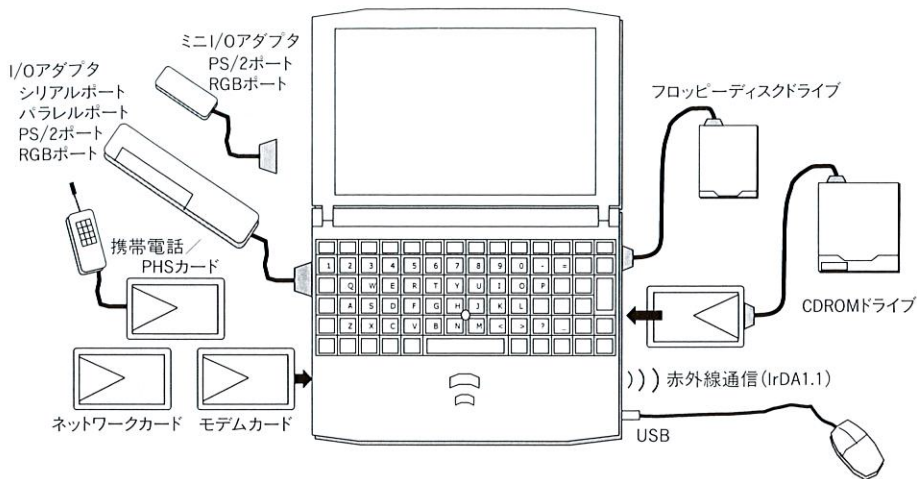


図5. DynaBook SS 3000シリーズの優れた拡張性 2基のPCカードスロットや拡張用I/Oアダプタなどの装備により、優れた拡張性・発展性を実現した。

Expandability of DynaBook SS PORTÉGÉ 3000 series

3.6 ファッションナブルなデザインと優れた操作性

本体にはグレイとメタリックシルバーを基調としたファッションナブルなデザインを採用するとともに、バッテリー部分の表面にラバー仕上げを施すことによって本体持ち運び時の持ち手へのフィット感を向上させている。また、キーボードはB5サイズでは最大の18mm幅のキーピッチと2mmのキーストロークを実現し、ポインティングデバイスには操作性の良さで定評のあるスティック型のアキュポイントを採用することによって快適な入力操作環境を実現した。

3.7 2基のPCカードスロットなどによる優れた拡張性

DynaBook SS 3000シリーズはスリムであるが、2基のPCカードスロットを装備し拡張性を高めている。PCカードは、ノートPCの唯一の機能拡張手段であるため、どんなに本体がスリムでもPCカードスロットが一つでは十分な拡張性があるとは言えない。そのため、本体内の徹底的な部品削減により2基のPCカードスロット(TYPE II)の装備を実現した。これにより、図5に示すとおり、多様な通信手段の選択的活用と外部機器との接続(CD-ROMドライブ、外部ハードディスクなど)や新機能の拡張を柔軟に行えるため使い勝手を大幅に向上できる。

また、オプション機器としてI/Oアダプタ(CRT, PS/2, シリアル, パラレル), ミニI/Oアダプタ(CRT, PS/2)の2種類を用意し各種デバイス類の利用を可能とした。

3 あとがき

B5サイズで世界最薄・最軽量のノートPCであるDynaBook SS 3000シリーズの概要と特長について概説した。今後のモバイルコンピューティングの浸透は、使用されるコンピュータの形や機能に大きな変革をもたらし、コンピュータの使われかたを大きく変化させる可能性がある。当社は、今後も「いつでも、だれでも、どこでも、何にでも使えるPC」の実現を旨として各種要素技術を向上させ、高性能、操作性、拡張性にバランスのとれたノートPCの開発を積極的に行っていく。



明石 一男 AKASHI Kazuo

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。
Ome Works



的場 司 MATOBA Tsukasa

青梅工場 コンピュータLSI開発センターグループ長。
パソコンハードウェア設計部兼務。システムLSIの開発に従事。情報処理学会、電子情報通信学会会員。
Ome Works



佐竹 繁 SATAKE Shigeru

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