

南野 伸之
NANNO Nobuyuki

山中 勇二
YAMANAKA Yuji

竹中 勉
TAKENAKA Tsutomu

当社のノートパソコンは、この分野で世界一のシェアを誇っている。今回、さらに機能・性能を向上させ薄型・軽量で携帯性に優れたA4サイズのスリムパソコンDynaBook SS PORTÉGÉ 6000/7000シリーズを開発した。DynaBook SS PORTÉGÉ 6000/7000シリーズは、半導体の高集積化、部品・ユニットの開発、筐(きょう)体実装、基板実装、冷却技術の開発によって省電力化、拡張性を強化した製品である。

Toshiba holds the No. 1 share worldwide in the notebook PC market. In order to maintain and expand this share, we have developed the A4-size DynaBook SS PORTÉGÉ 6000/7000 series of slim PCs featuring high performance and a thin, lightweight body which enables excellent portability. This series also features enhanced energy-saving and expandability, achieved through development of the integrated circuit, parts, units, body, boards, and cooling technology.

1 まえがき

最近、サブノートPCに加えて薄型・軽量で高機能・高性能、かつ携帯性・拡張性に優れたA4サイズのノートPCが世の中に浸透し、ユーザーニーズが高まっている。

このようなニーズにこたえて、デザインを一新した薄型・軽量A4サイズのスリムPC DynaBook SS PORTÉGÉ 6000/7000(以下、DynaBook SS 6000/7000と略記)を開発した。

DynaBook SS 6000/7000は、A4サイズで厚さ23.5mm(最薄部)、質量1.79/1.87kgのスリムなボディウエイブラインを取り入れたファッショナブルなデザインである。MMX^{®(注1)}テクノロジー、Pentium^{®(注2)}プロセッサ266MHz(DynaBook SS 6000)などの最先端技術を集積し、高機能・高性能を実現するとともにCD-ROMネットワークドック(オプション機器)に接続することにより、ネットワーク機能などの高い拡張性をもったスリム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 6000/7000は、薄型・軽量で携帯性に優れた、高機能・高性能、高い拡張性のバランスがとれたA4サイズのスリムなPCである。

製品の特長は次のとおりである。

- (1) 筐(きょう)体にマグネシウム(Mg)合金を使用し23.5mm(厚さ)、1.79kg(質量)を実現
- (2) DynaBook SS 7000はこのクラス最高速のモバイル

(注1)、(注2) MMX、Pentiumは、インテル社の商標。

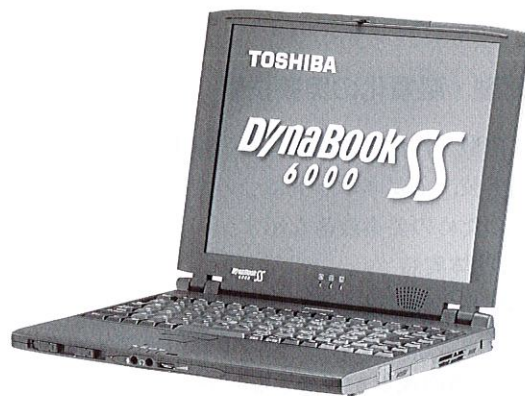


図1. DynaBook SS 6000 厚さ23.5mm、質量1.79kgのより携帯性に優れた製品である。

External view of PORTÉGÉ 6000

Pentium[®] IIプロセッサ266MHzを搭載

- (3) CD-ROMネットワークドック(オプション機器)の接続によってネットワーク機能、CD-ROMドライブ、各周辺装置が接続でき、デスクトップPCと同様な環境で使用可能
- (4) 各デバイスドライバやBIOS(Basic IO System)をACPI(Advanced Configuration and Power management Interface)対応とすることで、OS上での最適な電源管理が可能となり、最大7時間の電池駆動を実現(DynaBook SS 6000で大容量バッテリーパック使用時)
- (5) ハイバネーション機能の採用によって、バッテリーが切れてもシステム状態をハードディスクドライブに保持可能

表1にDynaBook SS 6000/7000の概略仕様を示す。

表1. DynaBook SS 6000/7000 の概略仕様

General specifications of PORTÉGÉ 6000/7000 series

機種名	DynaBook SS 6000	DynaBook SS 7000
CPU	MMX [®] テクノロジー Pentium [®] プロセッサ 266 MHz	モバイル Pentium [®] II プロセッサ 266 MHz
メモリ	標準 64 M バイト, 最大 96 M バイト	同 左
ディスプレイ	12.1 型 TFT カラーディスプレイ	同 左
ハードディスク	4.3 G バイト×1	同 左
PC カードスロット	2 スロット	同 左
赤外線通信サポート	IrDA 1.1 準拠	同 左
サウンド機能	SoundBlaster Pro 互換	同 左
FAX/通信機能	データ: 56 kbps/FAX: 14.4 kbps	同 左
インタフェース	CRT/FDD/USB/マイク/ヘッドホン 拡張コネクタ (I/O アダプタ×1, ドッキングインタフェース)	同 左
電源	バッテリー (Li-ion) バック駆動または AC 100 V ~240 V, 50/60 Hz (AC アダプタ接続時) ハイバネーション機能付き	同 左
省電力機能	ディスプレイ制御, HDD 制御, CPU 制御 自動サスペンド, 自動電源投入	同 左
外形寸法 (mm)	297×236×23.5 (前高さ)/28 (後高さ)	同 左
質量 (kg)	約 1.79 (バッテリーバック装着時)	約 1.87 (バッテリーバック装着時)
プレインストール OS	Microsoft Windows [®] 95/98 (セレクトラブル)	同 左

USB: Universal Serial Bus

3 薄型・軽量化の実装技術

特に薄型・軽量化に貢献した筐体実装、プリント配線板と部品実装、主要ユニットについて述べる。表2に薄型・軽量化のための要素技術を示す。

3.1 筐体実装

筐体部品の軽量化と薄肉化を実現するために Mg 合金を採用した。これにより、シールド部材や筐体部品の低減と 1 mm 厚の薄肉成形が可能となった。また、補強金属部品なども小型化でき、質量の低減につながった。

表2. 薄型・軽量化の要素技術

Element technologies for slim and lightweight design

項目	仕様	
製品寸法(厚み)	23.5/28.0 mm (前/後)	
質量	SS 6000	1.79 kg
	SS 7000	1.87 kg
TFT-LCD	12.1 型 5.7 mm 厚	
キーボード(ピッチ/厚み/ストローク)	19/8/3 (mm)	
2.5 インチ型 HDD	4.3 G バイト 9.5 mm 厚	
電池	径 17 mm 丸セル 6 個	
Mg 筐体(平均厚さ)	1.0 mm 厚	
プリント配線板	1.2 mm 厚 6/10 層ビルドアップ	
CPU	SS 6000	0.25 mm ピッチ 320 ピン TCP
	SS 7000	240 ピン BGA コネクタ
冷却方式	SS 6000	自然空冷
	SS 7000	ファン強制空冷

(注3) Windows は、Microsoft 社の商標。

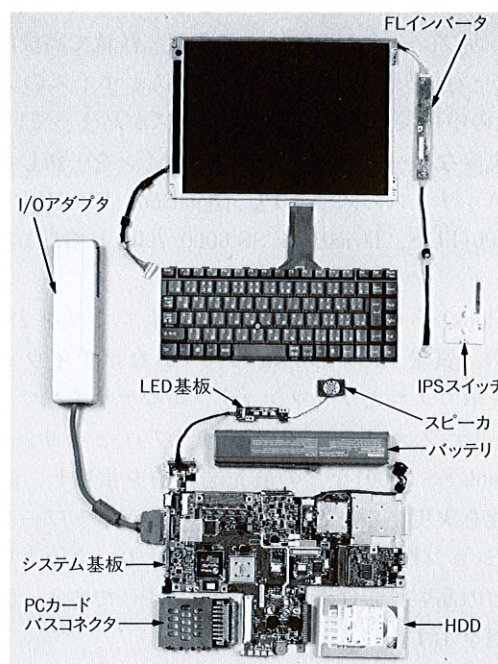


図2. DynaBook SS 6000 の主要ユニット 薄型・軽量のハードディスク、液晶ディスプレイ、キーボードなどを採用している。

Main units of PORTÉGÉ 6000

3.2 プリント配線板, 部品実装

プリント配線板は、1-3 層接続ビルドアップ方式を採用し、銅メッキの厚さを薄くすることと絶縁材料の削減などで、従来に比べ 10% の軽量化を実現した。

また、プリント基板全体を薄くするために、高さの低い部品を選定して用いた。特に、CPU の実装には 0.25 mm

ピッチ 320 ピン TCP(Tape Carrier Package)と 240 ピン BGA(Ball Grid Array)コネクタを使用している。

3.3 主要ユニット

図 2 に示すように、薄型・軽量のハードディスク、液晶ディスプレイ、キーボードなどを採用した。

4 冷却方式

DynaBook SS 6000は、CPUにMMX[®]テクノロジーPentium[®] プロセッサ 266 MHz を採用しており、発熱量が小さいためにファンを搭載せず、自然空冷による冷却方式をとっている。

DynaBook SS 7000 は CPU にモバイル Pentium[®] II プロセッサ 266 MHz を採用し、10 W 近い発熱量があるので、高性能の薄型冷却モジュールを新規に開発し、適用した。

4.1 従来型冷却モジュールの基本構造

図 3 に従来の冷却モジュールを示す。

図のように天面に放熱用フィンを配置し、縦置き型のファンを使用しているために、モジュール自体の厚みが 30 mm 近くもあった。

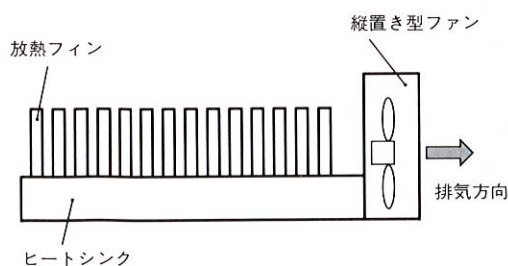


図 3. 従来型の冷却モジュールの構造 天面に放熱用フィンを配置し、縦置き型のファンを使用しており、モジュールの厚みが約 30 mm であった。

Structure of conventional cooling module

4.2 新薄型冷却モジュール

図 4 は薄型実装を可能にした薄型冷却モジュールである。

(1) 天面に放熱フィンを設けない

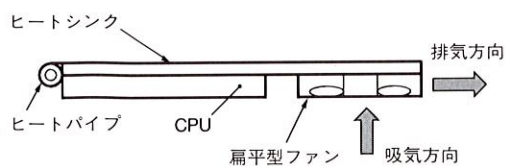


図 4. DynaBook SS 7000 薄型冷却モジュールの構造 モジュールの厚さ 9.65 mm、質量 36 g である。

Structure of thin type cooling module of PORTÉGÉ 7000

- (2) 薄型ヒートシンクの採用
- (3) 扁平型ファンの採用
- (4) 高性能のヒートパイプの採用

この方法により、ファンを含んだモジュールの厚さを 9.65 mm、質量を 36 g に抑えることができ、10 W 近い発熱量をもつ CPU の冷却が可能となった。

4.3 熱シミュレーションの活用

冷却モジュールの開発にあたり、三次元 CAD(IDEAS) による熱シミュレーションを実施し、冷却性能を検証した。シミュレーションを行うにはファン風量データが必要であるが、これは PC の模型に組み込んで測定した。各部品の消費電力(発熱量)を設定し、部品配置やモジュール構造を変えることにより、幾パターンものシミュレーションを行い、そのなかで最適となるものを決定した。

4.4 扁平型ファンの開発

冷却モジュール用に扁平型ファンを新規に開発した。

- (1) 扁平型ファンは、従来と違い、ヒートシンク面に直接送風できるように、開口部を排気側天面に設けた。
- (2) 羽根形状を新規に設計し、モジュールに組み込んだ状態で送風ロスのない最適な形状にした。
- (3) フレーム自身を肉抜きを兼ねた放熱フィンとすることにより、軽量化と放熱性能の向上を同時に実現できた。

5 拡張性の追求

本体に拡張コネクタを装備したことにより、オプション機器の CD-ROM ネットワークドックが簡単に接続できる。これにより、オフィスでノート PC を使用するときに必要なネットワーク機能と最大 24 倍速の CD-ROM ドラ

表 3. CD-ROM ネットワークドックの概略仕様
General specifications of CD-ROM network dock

項目	仕様	
CD-ROM	最大 24 倍速 CD-ROM ドライブ	
FDD	3.5 型(1.44 M バイト/1.2 M バイト/720 K バイト)	
インタフェース	シリアル	1 チャンネル(RS232C, 9 ピン D-sub)
	パラレル	1 チャンネル(セントロニクス 25 ピン D-sub)
	CRT	1 チャンネル(15 ピン D-sub, 3 段)
	LAN	100 BASE-TX
	PS/2	2 チャンネル(PS/2 タイプ, 6 ピンミニ DIN) マウス用×1, 外付キーボード用×1
	USB	2 チャンネル
	マイク入力	1 チャンネル(3.5 mm 径モノラルミニジャック)
ヘッドホン出力	1 チャンネル(3.5 mm 径ステレオミニジャック)	
ビデオ出力	1 チャンネル(NTSC)	
サウンド	ステレオスピーカ内蔵	
外形寸法	302(幅)×257(奥行)× 20.7(前高さ)/23.3(後高さ)(mm)	
質量	約 1.2 kg	

イブが使用できる。また、本体のバッテリーバックでネットワーク機能以外の CD-ROM ネットワークドックが使用でき、携帯性にも優れている。外形は、本体にフィットする薄型・軽量化につとめ、省スペースタイプを実現した。

表 3 に CD-ROM ネットワークドックの仕様を示す。

6 新デザインの採用

本体と同様に I/O(入出力)アダプタやフロッピーディスクドライブ(オプション機器)にはウエーブグレイとウエーブシルバーを使用したスタイリッシュなデザインを採用した。

図 5 は RS232C、プリンタ、PS/2 マウスのインタフェースを備えた I/O アダプタである。

DynaBook SS 6000/7000 に接続することにより、各種デバイスを拡張することができる。



図 5. I/O アダプタ ケーブルを収納した携帯時の I/O アダプタの外観で、コンパクトで携帯性に優れている。

External view of I/O adapter

ケーブルの専用ホルダへの収納により、コンパクトで携帯性に優れた製品となった。

また、バッテリー部分は丸みを帯びたくぼみ形状にすることにより持ち運びやすくなった。

7 あとがき

以上、A4サイズでありながら薄型・軽量で携帯性に優れ、高機能・高性能、拡張性の高いスリム PC DynaBook SS 6000/7000 の概要と特長について概説した。

今後ますます企業内でユーザビリティにかかわる基本性能を犠牲にしない A4 サイズスリム PC の要求が深まると思われる。当社は今後も薄型・軽量、携帯性に優れた製品の実現を目ざして各種の要素技術の向上に努める。



南野 伸之 NANNO Nobuyuki

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 Works



山中 勇二 YAMANAKA Yuji

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。情報処理学会
会員。

Ome Works



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