

Windows® 98/ACPI 搭載 スリム PC シリーズ

Windows®98/ACPI on Slim PC

栗津 浩一
AWAZU Koichi

太田 治徳
OHTA Harunori

橋本 達哉
HASHIMOTO Tatsuya

パソコン(PC)は広く世界中で使われ、オフィス業務では必須(す)のものとなり、家庭やモバイル用途にも普及しつつある。これら PC に搭載される基本ソフトウェア(OS)の約 80%は Windows®(注1)であり、この新しい版である Windows®98 開発にあたり、当社は Microsoft 社、インテル社とパワーマネジメントの業界標準仕様である ACPI の共同作業を進めてきた。その成果である Windows®98 をスリム PC シリーズに搭載し、小型・軽量化による携帯性を生かしつつ、ACPI による操作性、省電力化、拡張性などの機能強化を図った。

Personal computers have come into widespread use throughout the world, becoming indispensable in business offices as well as popularized for home and mobile use. About 80% of these PCs have Windows® as their operating system. With the successful introduction of Windows®98, Toshiba, Microsoft and Intel have further cooperated on the advanced configuration and power interface (ACPI) as a power management standard.

The slim PC running on Windows®98 is compact and lightweight, maximizing the benefits of portability, and by incorporating the ACPI it offers greater manageability, power-saving ability, expandability, and other improved features.

1 まえがき

1998 年夏から出荷が始まったスリム PC シリーズの各機種には、Windows®95 モデルに加えて Windows®98 モデルが用意されている。当社は Windows®98 の開発にあたり、米国に TECS (Toshiba Engineering Center in Seattle) 事務所を設置し、Microsoft 社と技術交流を図りながら作業を進めてきた。

当社機へのポーティング(注2)、仕様のレビューや性能・品質確保につとめるとともに、ACPI (Advanced Configuration and Power Interface) や DVD-Video 制御など当社の優れた技術を Windows®98 に盛り込み、いち早くスリム PC シリーズに搭載して市場に送り出した。

2 Windows®98

Windows®98 は 98 年(英語版は 6 月、日本語版は 7 月)にリリースされた。この新しい OS はこれまでの Windows®95 との互換性を保ちつつ、機能や操作性が強化され、次の特長をもっている。

- (1) ローカルホルダとインターネット/Web アクセスのシームレス操作(図 1)
- (2) ファイル管理/FAT (File Allocation Table) 32 採用やメモリ管理の改良によるパフォーマンスの向上
- (3) インターネットアクセス機能の強化
- (4) ACPI, OnNow(注3)機能
- (5) USB (Universal Serial Bus) 機器や DVD-Video など



図 1. Windows®98 のデスクトップ Windows®98 動作時にディスプレイに表示される一般的なデスクトップ画面を示す。

Desktop display of Windows®98

の標準サポート

- (6) システム管理ツールの強化

この Windows®98 をベースに、スリム PC シリーズには、これまで Libretto シリーズで培ってきた次のような技術をより効果的な形で実装した。

- (1) 省電力制御を APM (Advanced Power Management)

(注 1) Windows は、Microsoft 社の商標。

(注 2) あるコンピュータ向けに作られたソフトウェアを他のコンピュータに移して作動させること。

(注 3) ユーザーなどから要求があると直ちに応答すること。

から ACPI ベースに移行

- (2) BIOS (Basic Input Output System) の ACPI 対応
- (3) Pentium[®](注4)プロセッサ/PCI (Peripheral Component Interconnect) バス用新チップセットの制御
- (4) システム状態制御の改善
- (5) より柔軟性のあるファイル方式ハイバネーションの採用と処理時間の短縮
- (6) 当社アクセサリ (Hot Key, Plug Aid, Web Folder, Shortcut Bar, Magnifier など) の改良
- (7) ドッキングステーションとの接続制御

3 ACPI-M

ACPI とは、Windows[®]95 などの従来の OS で実現していたデバイス (装置) の自動認識 (PnP (Plug and Play) 機能) やパワーマネジメント (APM 機能) をさらに向上させる仕様であり、当社は Microsoft 社、インテル社とともにその仕様策定に加わった。

この ACPI 仕様の実現のため、当社は BIOS やドライバ類を作成し、実機の提供も行った。Windows[®]98 リリース時には、他社に先駆けすべてのノート PC に ACPI を展開した。

ACPI の実装方式はノート系、デスクトップ系など PC のタイプによって異なる。ノート PC ではバッテリー駆動やドッキングステーションの制御など、より高度な技術が要求される。スリム PC シリーズでは、ACPI によるデバイスや電源の管理をさらに強化し、システム応答性やバッテリー駆動時間の向上など、モバイルコンピューティングにおけるユーザビリティを高めた ACPI-M を搭載している (図 2)。

ACPI の特徴的な機能として、システムの状態 (Sx) 制御や各デバイスの状態 (Dx) 制御がある。従来の OS では、これらの制御を PC メーカーやデバイスメーカーでそれぞれ行

(注 4) Pentium は、インテル社の商標。

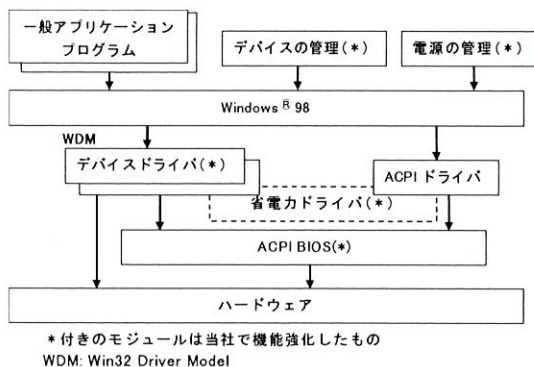


図 2. ACPI-M 制御モジュールの構成 スリム PC シリーズでは、ACPI によるデバイスや電源の管理をさらに強化している。

Structure of ACPI-M control

っていたが、システム仕様が定義されたことにより、より統一された高度な制御を行うことができるようになった。

ACPI では、Sx を六つのレベルに分けて定義した。当社ノート PC では、次のように割付けしている。

- (1) S0: 動作状態
- (2) S1: クイック スタンバイ状態
- (3) S2: 未使用
- (4) S3: スタンバイ (メモリ サスペンド) 状態
- (5) S4: ハイバネーション状態
- (6) S5: シャットダウン状態

メモリ サスペンドは、当社の伝統的手法であるシステム状態をメモリに保持してシステムを中断させる方式である。一方、ハイバネーションは、システム状態をハードディスクに保持してシステムを中断させる方法であり、バッテリーが切れても状態は保持される利点をもつ。

ハイバネーションは、従来の Libretto 系で採用してきたが、システム状態をファイルに保持する柔軟な方式に改め、すべてのノート PC に適用した。

電源の管理では各パワーイベントに対し、遷移すべき Sx を指定できるようになった (図 3)。

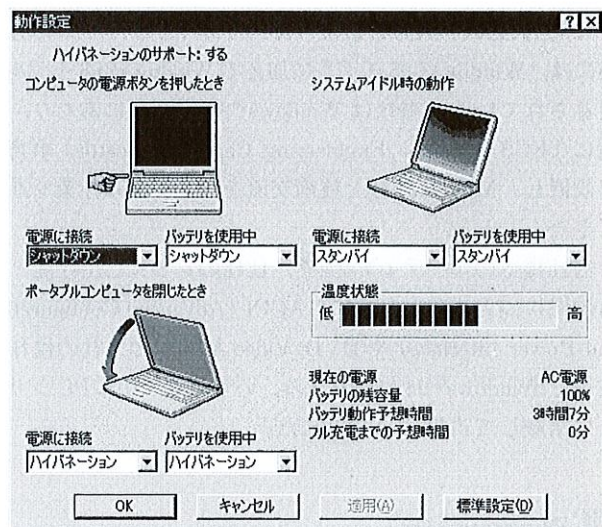


図 3. パワーイベントに対する動作設定の画面 電源の管理では各パワーイベントに対し、遷移すべき Sx を指定できる。

Action setting display

パワーイベントの種類を次に示す。

- (1) 電源スイッチ
- (2) ノート PC のディスプレイの開閉
- (3) スリープボタン (ノート PC では未使用)
- (4) システムアイドル時
- (5) Windows[®]のスタートメニュー
- (6) バッテリー低下時

(7) バッテリ切れ時

この機能により、システム稼働中に電源スイッチを押したときはシャットダウン、ノート PC のディスプレイを閉じたときにはハイバネーションへという使いかたができる。また、スタンバイ状態から電話を受信すると S0 状態に自動移行し、処理が終わったら S3 状態に戻るなどの制御も自動的に行える。

さらに ACPI では、これまであいまいであった CPU の状態 (Cx) や Dx の状態も次の四つのレベルに定義された。

- (1) C0/D0：動作状態
- (2) C1/D1：アイドル状態
- (3) C2/D2：スタンバイ状態
- (4) C3/D3：オフ状態

このようにシステム内の全デバイスの状態を制御することにより、使用していないデバイスの消費電力を減少させ、バッテリー駆動時間を延ばすことができる。このデバイス制御の実現には、OS の実装だけでなく、各デバイスドライバの実装が必要である。ACPI で仕様を明確化したことにより、デバイスドライバの標準的な作成が容易になり、PC の拡張性はさらに向上する。

これらの状態 Sx, Cx, Dx は x の値が大きい程、眠りは深く^(注5)、消費電力を低く押さえられるが、S0, C0, D0 (動作状態) への復帰時間は長くなり、システムの応答性を低下させることに注意が必要である。

システムの起動時間や終了時間、S3 状態/S4 状態への移行時間や復帰時間などを短縮するのが OnNow 技術である。当社のノート PC は OS モジュールや BIOS の改善により、いち早く OnNow に対応し、システム移行の時間を短縮している。当社機では Windows[®]98 だけでなく、Windows[®]95 搭載時も同様に、この OnNow の利点を受けることができる。

4 省電力制御

従来の APM の電源管理機能は、限られたデバイス (CPU/ディスプレイ/ハードディスク装置 (HDD)) しか標準サポートしていなかったが、今回各デバイスドライバや BIOS などの ACPI 対応により、OS を介してより広範囲な電源の管理が可能となった。

スリム PC シリーズではさらに Pentium[®] プロセッサ/PCI バス制御専用開発した新チップセットや BIOS の改良により、下記ハードウェアユニットを効率良く制御し、長時間のバッテリー駆動を可能にした。

- (1) プロセッサの駆動クロック制御
- (2) キャッシュメモリの制御
- (3) ディスプレイの輝度や自動オン/オフ制御
- (4) ハードディスクの自動オン/オフ制御

(注5) コンピュータのスリープ状態が深いこと。

- (5) PCI バスユニットの制御
- (6) モデムやサウンドの自動オン/オフ制御
- (7) USB デバイスのサスペンド制御
- (8) 発熱時のクーリング切り換え制御
- (9) バッテリ残量による設定切り換え制御

ACPI の電源の管理では、PC の使用環境に合わせたパワースキーマ (電源設定) を定義できる。PC の電源供給 (AC 電源、バッテリー) に応じたシステムや、デバイスのスタンバイ設定も可能になった。

ACPI-M で、ノート PC 上での効果的な制御方法をモバイル標準というパワースキーマに設定した。また、PC 性能とバッテリー駆動時間の兼ね合いによるパワーモードも用意し、ユーザーの PC 使用状況に応じた切り換えを可能にした (図 4)。

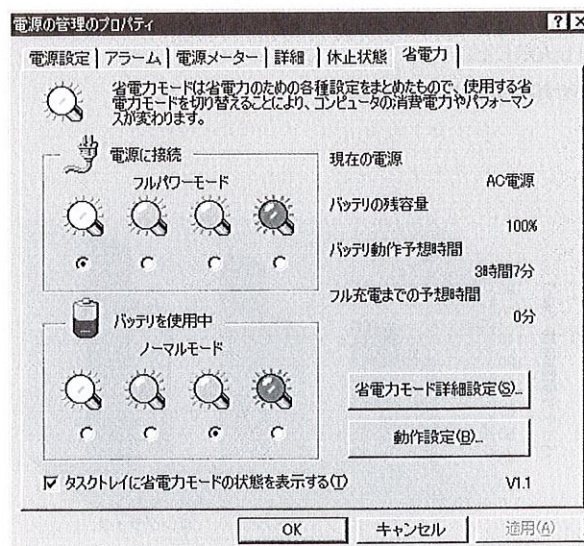


図 4. 電源の拡張管理機能の設定画面 パワーモードを用意し、ユーザーの PC 使用状況に応じた切り換えができる。

Extended power management functions setting display

パワーモードの種類を次に示す。

- (1) フルパワー : AC 駆動用、性能優先
- (2) ハイパワー : バッテリ駆動用、性能優先
- (3) ノーマルパワー : バッテリ駆動用の標準
- (4) ロングライフ : バッテリ駆動用、駆動時間優先

バッテリー駆動時のユーザビリティを高めるため、標準的なバッテリー残量の表示に加え、バッテリー駆動予想時間や充電時の満充電予想時間の通知も実現した (図 5)。

スリム PC シリーズの一つである Libretto SS 1000 (Windows[®]98/ACPI) のバッテリー駆動時間を Libretto 100 (Windows[®]95/APM) と比較した。CPU はいずれも MMX[®](注6) テクノロジ Pentium[®] プロセッサ 166 MHz、PCI バスを採用

(注6) MMX は、インテル社の商標。

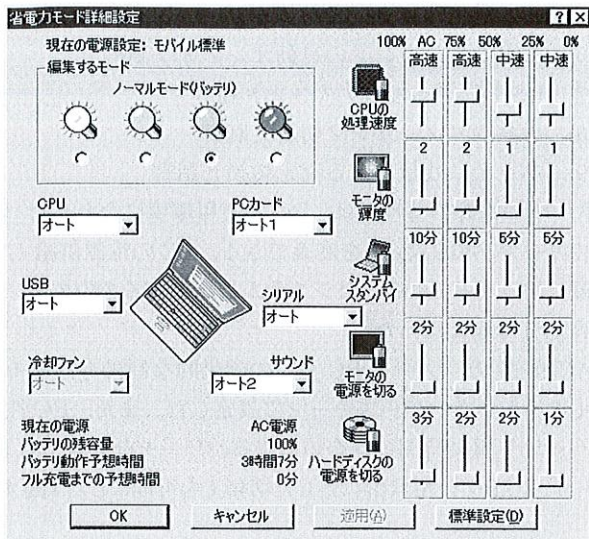


図5. 各デバイスに対する省電力設定の画面 標準的なバッテリー残量の表示に加え、バッテリー駆動予想時間や充電時の満充電予想時間の通知も表示した。

Power-saving setting display

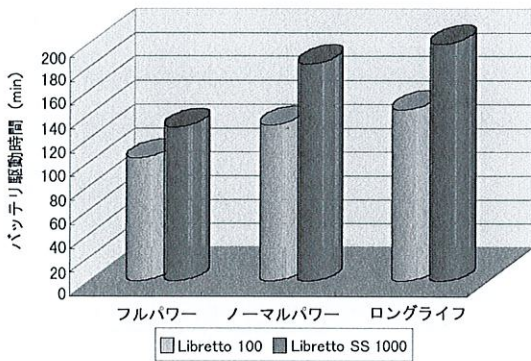


図6. Libretoでのバッテリー駆動時間の比較 Libreto SS 1000は、Libreto 100よりバッテリー容量が10%増えていることと、ACPIによりフルパワーに比べノーマルパワー、ロングライフでの駆動時間の開きは大きくなり、ロングライフモードでは40%以上延びている。

Comparison of battery life using Libreto

している。測定には Ziff-Davis Inc. 製のバッテリー駆動時間測定用ベンチマークプログラム(ソフトウェア)である Battery Mark 2.0 を使用した。

測定はフルパワー、ノーマルパワー、ロングライフの三つのパワーモードで実施し、それぞれを比較している(図6)。Libreto SS 1000は、Libreto 100に比べバッテリー容量が約10%増えている。フルパワーに比べ、ノーマルパワー、ロングライフでは駆動時間の開きは大きくなり、ロングライフモードではバッテリー駆動時間が40%以上延びている。これは ACPI 環境でスリム PC 専用の新チップセットを用い、ハードウェアの各ユニットを効率よく制御した成果である。

5 あとがき

スリム PC シリーズは軽量化に加え、Windows®98の搭載、性能や操作性の向上、Libreto シリーズで培ってきた省電力技術を ACPI 環境で実装したことにより、コストパフォーマンスに優れた PC として、ユーザーニーズにこたえていけるものと期待している。

今後はさらに、モバイル環境全体から PC をとらえ、インターネットアクセスやマルチメディア通信環境、操作性の向上に努めていきたい。



栗津 浩一 AWAZU Koichi

ホーム・デジタル・プロダクツ事業開発室 参事。
Home Digital Products Div.



太田 治徳 OHTA Harunori

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



橋本 達哉 HASHIMOTO Tatsuya

青梅工場 パソコンソフトウェア設計部主任。
パソコンのソフトウェア開発に従事。
Ome Works