

## ノートPCの故障予兆技術

### PCの状態を監視し、故障の予兆通知でダウンタイムを最小化

パソコン(PC)は、ひとり1台のレベルまで普及し、様々な場所で使用されています。しかし、PCの長期的使用やユーザーの使用環境などにより、予期しない故障が発生します。いったん故障が発生すると、使用の継続が困難になります。特に、ノートPCは持ち運びの機会が多いため、故障発生リスクが高くなります。

東芝は、ノートPCの使用状態を監視し、故障の予兆をユーザーに通知するとともにその対応策を提示する、東芝PCヘルスマニタを開発しました。この機能の搭載により、故障でノートPCを使用できない時間(ダウンタイム)が短くなります。

#### 東芝PCヘルスマニタ開発の背景

ノートPCは近年急速に普及し、その利便性の高さから様々な場所で使用されています。これまで東芝は、ユーザーが予期しない故障に見舞われないよう、ノートPCの堅ろう性を高める“HDD(磁気ディスク装置)プロテクション”、“プロテクトラバー”、及び“キーボードのウォーターブロック構造”などを採用してきました。

一方で、ノートPCのモバイル性が向上したことで、より厳しい環境で使用される機会が増えています。ユーザーは、安心してノートPCを使用し続けるため、製品の堅ろう性の向上以外の方法も求めています。

そこで当社は、このような要望に応えるため、ノートPCの使用状態を監視して故障の前兆となる状態を検出し、

故障発生前にその予兆をユーザーに通知するとともに対応策を提示する、東芝PCヘルスマニタを開発しました。

#### 東芝PCヘルスマニタの機能

製品のライフサイクルを考えた場合、一般に使用開始当初は期待どおりの性能が得られますが、長期的使用で性能が低下し、最後は故障に至ります(図1)。この性能の低下を検出し、事前に対策を取ってダウンタイムを短くするために、東芝PCヘルスマニタは、“モニタ機能”、“予兆検出機能”、“予兆通知機能”、及び“予兆発生時の対応機能”を持っています。

モニタ機能は、ノートPCに内蔵されている各種センサにより使用状態の監視とデータの保存を行います。予兆検出機能は、センサによる監視データを解析して故障予兆条件を判定することで、

予兆を検出します。予兆通知機能は、ポップアップ表示やGUI(Graphical User Interface)モニタ表示で、ノートPCの状態をわかりやすく通知します(図2、図3)。予兆発生時の対応機能は、故障を未然に防ぐための対応方法をわかりやすく提示します。

#### 故障予兆検出の対象部分

今回開発した故障予兆検出の対象部分は、バッテリー、SSD(Solid State Drive)、及び放熱モジュールです。

バッテリーは、充放電を繰り返すことで容量が減少し、ノートPCのバッテリーでの動作可能時間が短くなります。東芝PCヘルスマニタは、バッテリーの特性データを監視し、容量の低下レベルをユーザーに通知します。

SSDの故障予兆は、書換え回数を定期的にチェックし、フラッシュメモリ

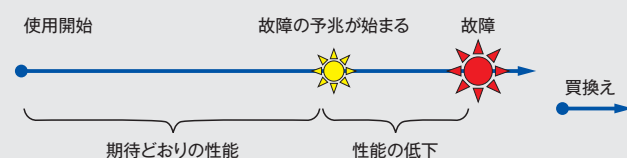


図1. 製品のライフサイクル — 使用開始当初は、期待どおりの性能を発揮しますが、長期間の使用で性能が低下し、最後は故障に至ります。



図2. ポップアップ表示 — 故障の予兆を検出した場合、ポップアップ表示を行いユーザーに注意を促します。

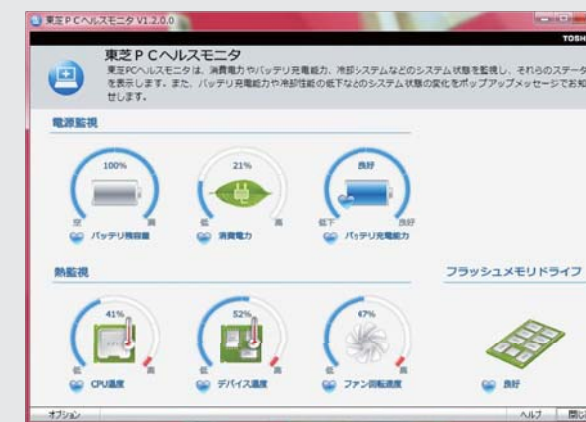


図3. モニタ表示画面 — 監視しているバッテリーやCPUなどの状態をわかりやすくGUI表示します。

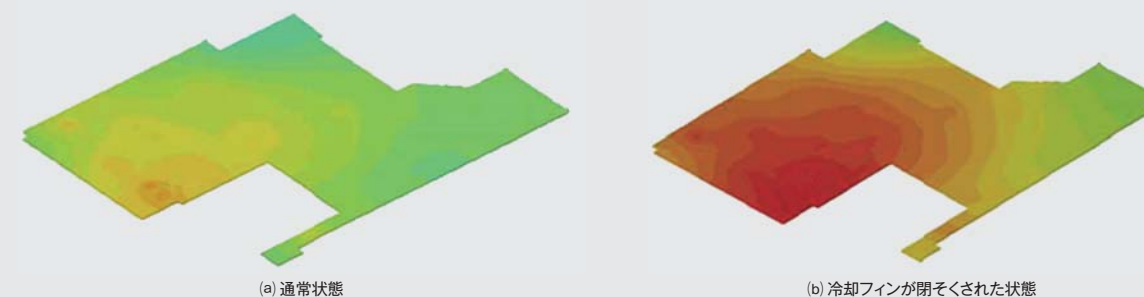


図5. 冷却フィン閉そく状態の熱シミュレーション結果 — 外部から吸い込んだほこりやちりなどでしだいに冷却フィンがふさがれると、発熱部品近辺が通常の状態と比べ高温になります。

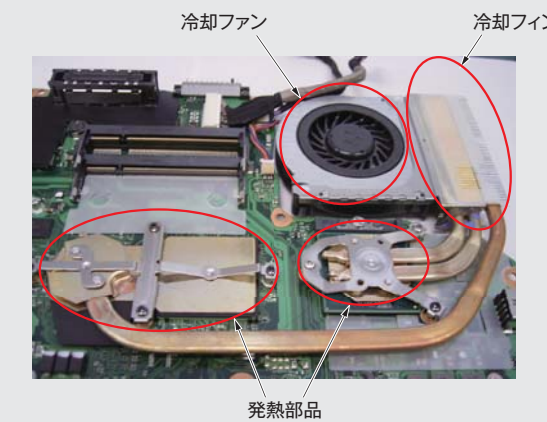


図4. 放熱モジュール — 消費電力の大きい発熱部品から発生した熱を冷却フィンに導き、冷却ファンによる風を吹き付けることで放熱します。

ドライブの書換え回数が安心して使える上限に近づいてきたとき、ポップアップ表示でユーザーに通知します。また、システムバックアップウィザード機能により、システムを外部メディアへバックアップするよう誘導します。

ノートPCは、CPUやグラフィックスチップといった消費電力の大きい発熱部品を内蔵しています。これらの発熱部品を冷却するために、冷却ファンと冷却フィンを用いた放熱モジュールを搭載しています(図4)。CPUで発生した熱はヒートパイプで冷却フィンに導かれ、そこに冷却ファンからの風を吹き付けて放熱します。しかし、ユーザーが長期にわたり、ほこりやちりの多い環境でノートPCを使用した場合、外部から吸い込んだほこりなどで、しだいに冷却フィンがふさがれてしまうことがあります。そうすると、

期待どおりの放熱性能が得られなくなり、発熱部品近辺が高温になります(図5)。結果として、冷却ファンの回転数が増えたり、発熱を抑えるためCPUのスピードが低下します。この状態に至ると、冷却ファンノイズの増加や、アプリケーションのレスポンス低下といった影響が出ます。更に冷却ファンの閉そくが進むと、ほかのトラブルを引き起こし、故障に至る可能性があります。

放熱モジュールの故障予兆は、基板上の温度を監視することで、放熱モジュールの性能を推定します。故障予兆を検出すると、ポップアップ表示で通知します。ポップアップ表示をクリックされると、未然防止方法を次の順番で提示していきます。

- (1) 専用診断ツールによる故障予兆結果の検証

- (2) 放熱モジュールの清掃
- (3) 専用診断ツールによる放熱性能の改善確認

#### 今後の展望

ノートPCは、様々な環境で使用されます。当社は今後も継続して、ノートPCに内蔵されている各種ユニットの故障予兆技術を開発していきます。また、ユーザーがノートPCを快適に使い続けるためのサービスとして、定期的に自動診断した結果を保守サービスと共有する機能などの実現を目指します。

儘田 徹

PC & ネットワーク社  
PC開発センター  
PCコア技術開発部主務