

解説

そのノートパソコン、まだ使えます

志田 晃一郎

経済産業省が推進する 3R 政策とは、Reduce (減量), Reuse (再利用), Recycle (再資源化) への取り組みである。さまざまな品目の中でパーソナルコンピュータは重視されており、PC リサイクル法などにより回収再資源化の取り組みがなされている。リデュースについては、オペレーティングシステム (OS) や本体のアップグレードによる長寿命化が政策上謳われているが、パソコンメーカーやユーザの取り組みは鈍い。本稿ではノートパソコンについて、電池、OS、メモリ、ハードディスクドライブの四要素のパワーアップについて解説し実例を紹介する。

キーワード：ノートブック型パーソナルコンピュータ、3R 政策、アップグレード、リフレッシュ。

0 はじめに

まだ使えます、といっても液晶ディスプレイが割れてしまったり、まったく電源が入らなくなったりしたノートパソコンをどうしても修理して使えというわけではありません。メーカー修理に出しますと高くつくもので、液晶交換 10 万円、ハードディスクドライブ (HDD) 5 万円はふつうです。いっそ新型に、と考えるのはもっともです。しかし最新型と比べてちょっと反応が鈍いとか、HDD の調子が悪いという程度なら、デスクトップ PC ほどではありませんが、自分の手で元気化できる可能性が十分あります [1]。

パソコンの CPU、メモリ、HDD のちょうどいいバランスは年とともに変わっています [2]。数年前の PC でも新しいソフトウェア環境に合わせてバランスを取り直せばよいのです。

1 CPU のクロック周波数はそれほど重要ではない

ノートパソコンの CPU はまず取り替えられませんが、おおむね 2000 年型以降で Pentium 3/Celeron CPU の 500MHz 以上であれば普通の用途には十分です。え、今は 2GHz くらい当たり前でしょ？と思われるかもしれませんが、CPU クロック周波数をあまり気にしないでいい理由は二つあります。一つは、ノート PC では電池駆動のとき電池をもたせるため CPU クロックを落とすようになっていることです。これは SpeedStep テクノロジーなどと呼ばれ AC 駆動の時だけフル性能で動き、電池駆動なら最低 600MHz までクロックが落ちます。実はモバイルなら最新 CPU でも 5 年前のマシンも大差ないのです。ワープロや

表計算など事務仕事なら 500~600MHz で十分です。図 1 にかかなり古い CPU モジュールを示します。



図 1 1997 年頃のノートパソコン用 CPU モジュール。右上が基盤に直づけされた Intel Pentium-133 プロセッサ。その左の大きめのがメモリアクセスなどをつかさどるノースブリッジ。下に二つ並んでいるのが二次キャッシュメモリ。この頃のものを今実用にするのはさすがに無理。

第二に、ノートパソコンは常時稼働するように作られていないことです。ノートパソコンで数値シミュレーションなど長時間かかるプログラムを起動して放置すると、数時間で過熱しハングアップするか保護回路により電源が切れます。ノートパソコンの高性能化とは、同じ時間で多くの仕事をするためのものではなく、決まった仕事を短い時間でこなして早くアイドル (省電力) 状態に戻るためのものです。全負荷で稼働できるデスクトップ PC では最大消費電力が重要ですが、ノートパソコンでは平均消費電力が大切です。早く省電力状態に戻れば、フル性能時には消費電力の多い高速 CPU でも平均消費電力は同じになる、という理屈なのです。

SHIDA Koichiro

武蔵工業大学工学部コンピュータ・メディア工学科講師

2 電池のリフレッシュ

ノートパソコンの電池の主流がニッケル水素 (NiH) からリチウムイオン (Li-Ion) に変わったとき、Li-Ion 電池は記憶効果がないので継ぎ足し充電をしても大丈夫といわれました。それなら長持ちするかと思ったところが実は大差なく、3、4年間付けばなしのバッテリーは大抵へたばっているようです。各社のカタログや説明書にも「充電電池は消耗品です」と書いてあります。Li-Ion 電池は、AC 駆動ばかりで長い間満充電状態が続くと容量が減ってしまうというのです。使わないときには充電量を80%以下にするとか、ときどきバッテリーで使って完全放電させるとかのお手入れをしたほうが長持ちするそうですが、といて電池を外して使うのも何となく不安です。

バッテリー駆動時間が短くなったらどうしたらいいでしょうか。道は二つあります。一つは純正バッテリーをもう一つ買うことです。モバイル用の薄型ノートパソコンでは、標準バッテリーのほかにもっと長持ちする大容量バッテリーがオプションで用意されていることがあります。予備を持って歩くより、大容量バッテリーをつければ交換のわずらわしさが省けます。図2に標準バッテリーと大容量バッテリーを示します。



図2 東芝 DynaBook SS とそのバッテリーを示す。左から本体、標準バッテリー、Libretto L 用の3倍バッテリー。バッテリーはLibretto L シリーズと互換性がある。

第二の方法は、バッテリーリフレッシュサービスを利用することです[3]。このサービスはバッテリーパックを開封して、新しいセルと入れ替えることによって新品と同等以上の容量に蘇らせるものです。メリットとしては、純正バッテリーを買うより安いこと、新型のセルを使うので、新品で買ったときよりも容量が増える(多くの場合)ことが挙げられ、デメリットは本体メーカーのお墨付きがなく自己責任になることです。

3 オペレーティングシステム (OS) のバージョンアップ

これはデスクトップパソコンでも同じですが、Windows98 または Me で動いているマシンなら、Windows2000 または XP へのバージョンアップを検討してはいかがでしょうか。複数のプログラムを同時に起動しても安定して使え、リセットボタンを押す回数も少なくなりますし、インターネット・セキュリティや新しい周辺機器への対応もよくなっています。パソコン使用時の安心感がぐっと向上します。パソコンメーカーのウェブページでサポートの項目を調べると、旧型マシンでの新 OS 対応状況が一覧表になっています[4]。2000 年型以降なら、大抵は Windows2000 または XP の動作確認が取れているはずですが、アップグレード・インストールなら、プログラムやユーザデータを残したまま OS だけ入れ替えられます。現在ライセンスが買えるのは XP のみですが、Win2000 から XP に上げる理由はほとんどありません。

ただしメモリとハードディスクの容量は多めに必要です。マイクロソフト社は表1の2、3列目に示すメモリとハードディスクドライブ容量を必須としています。オフィススイートを快適に操作するには経験上3、4列目に示す容量くらい欲しいところです。デジカメ写真整理や3Dグラフィックスなどメモリをたくさん使うアプリケーションでは、もっと多く欲しくなるはずですが。標準状態よりメモリ増設やHDD交換をすればコンピュータの反応がよりすばやくなり、買い替えの先送りができます。次の第4、5節でメモリとHDDについて述べます。

表1 Windows のシステム要件

OS	必須メモリ	必須HDD	快適メモリ	快適HDD
WinXP Home	128MB~	2.1GB~	384MB~	40GB~
Win2k Pro	64MB~	2GB~	192MB~	20GB~

4 メモリはフルに積む

特別な超薄型ノートパソコンを除き、主メモリは増設できるようになっています。たいていはボディの底にネジ一本で開けられるふたがあり、そこをあけるとメモリソケットが出てきます。図3にソケットにメモリを取り付けようとしているところを示します。2006年現在のパソコンは512MB標準装備が普通で、2000年頃の64MB程度からは8倍になっています。お持ちのノートパソコンに付けられるメモリの最大容量、種類などは説明書に明記されています。メモリモジュールは数種類に規格化されていますから、パソコンメーカーから買うよりも周辺

機器専門メーカーから買う方が安上がりですし、お店でもそれらサードパーティ製を勧められることがほとんどです。そういうメーカーにはバッファロー、アイオーデータ、アドテック、プリンストン、トランセンド、ハギワラシスコムなどがあり、詳細な対応表を作ってウェブページや店頭に備え付けてありますから、お店に行ってノートパソコンの型番をいえば合うものを出してくれます[5]。表2にノートパソコン用メモリの主な種類を挙げます。



図3 本体底のメモリ増設ふたをあけてソケットにMicroDIMMをあてがったところ。モジュール上端を押し込んで完全に固定されたら再びふたを閉める。

表2 ノートパソコン用の主なメモリの規格。最新型にはDDR2規格のものもある。

形状	スピード グレード	使用機種
144pin S.O. DIMM	SDR PC66, PC100, PC133	1998-2002 年頃の多 くの機種
144pin Micro DIMM	SDR PC100, PC133	2000-2002 年頃の SONY VA10, 東芝 DynaBook などの一部
200pin S.O. DIMM	DDR PC2100, PC2700	2002 年-現在
172pin Micro DIMM	DDR PC2100, PC2700	2002 年-現在

メモリを十分積むとなぜ速くなるのか、それはアクセス速度の問題です。Windowsでは、OSやアプリケーションの動作によってメモリが足りなくなると、一部のデータをHDDに書き出します。メモリやHDDのような記憶装置の速度は、(1)アクセス時間、つまりデータを要求してから出てくるまでにかかる時間と、(2)スループット、つまり連続したデータが毎秒どれだけ出てくるか、の二

つの尺度で計られます。主メモリのアクセス時間が 10^{-7} 秒のオーダーなのに対し、HDDでは 10^{-2} 秒のオーダーで実に10万倍の差があります。これが電子回路と機械の差です。メモリが足りなくなってHDDに頻繁にアクセスするようになると、コンピュータは文字どおり桁違いに遅くなるのです。

5 HDDは交換できる

同じ理由でHDDは新しく速いものにすればただけ反応が良くなります。もちろん米国のことわざに「壊れていないなら直すな」というように、健全で容量も足りていれば無理に取り替えることはありません。しかし富士通FMV-Bibloのカタログの最終ページには、かならず「本製品には、有寿命部品(LCD, HDD等)が含まれています。」と書かれています。つまりパソコンのライフサイクルの中で、HDDの不調・交換は予定されていると考えた方がいいでしょう。新しいHDDは3、4年前のに比べて容量が大きだけでなく、アクセス時間やスループットも改善され音も静かになっています。大容量にすると自動的に速度も上がるのですが、それは磁性円盤上でビットを表す磁極のパターンをより細かくすることによって容量を増やしているためです。磁気ヘッドが円盤をなぞる距離は同じでも、データはたくさん出てくるのです。

良いノートパソコンは、ネジ一本でHDDが引き出せるようになっていて簡単に交換できます(図4)。



図4 本体を裏返しにして、脇のネジを一本外すとハードディスクが引き出せる。押し込むだけで接続が完了する。IBM ThinkPad X31。

普通のノートパソコンは、ボディパネルの一部を外すと交換できます。図5は、パームレストを外すと薄い金属の箱に包まれたHDDが見えてくるタイプです。

これくらいならちょっと注意深くやればできます。悪

いノートパソコンは、キーボードや底面などを大胆にばらさないと HDD があらわにできなかつたり、普通の小売ルートでは扱っていない特殊な HDD を使っていたりします。



図5 HDD を包む薄い金属の箱の上に二本のフレキシケーブルがテープで止められている。ケーブルの片端の端子を外しテープも剥がすと、箱ごと HDD を抜き取れる。

ノートパソコンの HDD は「2.5 インチ厚さ 9.5mm の ATA ドライブ」というのがほとんどです。このタイプなら PC パーツを扱っているショップで裸のドライブが簡単に手に入ります。日立と東芝が二大勢力です。郊外型の電気店でも、バッファローやアイオーデータが環境移行ソフトなどとセットにして箱に入れた商品を売っているところが多いでしょう。薄型ノートでは一回り小さい 1.8 インチドライブを使っているものがあります。1.8 インチ型を扱っている小売店は少ないですが、今後アフターマーケットでの需要が増えるにつれて普及すると思います。

新しい HDD への環境を移行する方法は、大きく分けて 3 種類あります。

(1) 市販の環境移行ソフトを使って、古い HDD から新しい HDD へ丸ごとコピーする方法。これが一番安楽ですが、2 台の HDD を同時に接続しなければならないため、HDD を外付けにするための USB ケースなどを用意します。

(2) データはバックアップし、リカバリディスクを使って新しい HDD に OS をインストールする方法。この頃はリカバリ CD が付属していない、HDD 内にリカバリ領域が取ってあるモデルが多いので、HDD が健全なうちにあらかじめ付属のリカバリ CD 作成ツールで CD-R に焼いておかなければなりません。

(3) 同時に OS のアップグレードをするなら、データをバックアップし、そのあと新しい HDD に新 OS を新規インストールします。OS インストール後に、メーカーが提供しているノートパソコン用付加ソフトをダウンロードす

る必要があるかもしれません。

6 実践その 1：ソニーVAIOノート PCG-GR5F/BP (2002 年 1 月発売)

1400x1050 ドットという広い液晶画面と、性能と低消費電力を両立させた Pentium III 1.13GHz-M という傑作 CPU をもつノートパソコンです。HDD に加えてコンボドライブも内蔵する 2 スピンドルノートです。連絡を受けて見に行ったときには HDD がクラッシュして立ち上がらなくなっていました。リカバリ CD からはブートしますので、本体は無事で HDD だけの故障と思われます。このモデルは第 5 章で説明した良いノートパソコンで、ネジ一本で HDD が交換できます。標準 HDD は 40GB で回転数 4200rpm のものでした。そこで 80GB 5400rpm の 2.5 インチドライブを 14,000 円で買ってきました。メモリは 144pin S.O. DIMM スロットが二つあって片方に 256MB メモリが取り付けられているのが標準で、もう片方の空きスロットに 256MB メモリをさすと最大 512MB になります。128MB メモリがたまたま余っていましたので、合計 384MB にしました。Win XP Home プレインストールなので、メモリと HDD を取り付けたらリカバリして終了です。標準的なパーツを使った素直なつくりのノートパソコンでしたので、作業はスムーズにできました。

7 実践その 2：東芝 DynaBook SS 3430 (2000 年 6 月発売)

HDD のみで FDD や CD-ROM ドライブは外付けになる 1 スピンドル薄型 B5 ノートで、CPU は Intel Celeron 500MHz、メモリは標準 64MB、最大 192MB、HDD は 2.5 インチ 10GB で、Windows 98SE が入っています。標準バッテリー付きで 1.19kg という軽量さが売りです。CPU は実用ギリギリの線なので、まずは Yahoo!オークションで 128MB の 144pin Micro DIMM を落札してメモリを最大に増やしてみました(図 3)。落札金額は送料込み 4,340 円でした。これだけでモッサリした動きはだいぶ改善され、見込みがありそうなので 40GB の HDD を新調して Windows 2000 を入れることにしました。もともと本体に「Designed for Windows 2000/Me」のロゴ入りシールが貼ってありますので Win 2000 が入るかどうかの心配は無用です。秋葉原で東芝製 40GB HDD (7,400 円) と店頭在庫の Windows 2000sp4 のパッケージ (15,800 円) を買い、純正外付け CD-ROM ドライブから新しい HDD に OS をインストールしました。その後で www.dynabook.com のサポート情報ページから東芝提供のドライバやユーティリティをいくつかダウンロードしてインストールしました。無線 LAN カードをさしてウェブ専用機として使う分には充分です。

このモデルの欠点は、カタログ上の重さを軽くみせるためなのか標準バッテリーが小さく持続時間が 70 分しか

ないことです。約40秒ごとに1%ずつバッテリーが減っていくのはとてもスリリングです。それが4～5年間使い込まれると、持続時間10分とか15分になってしまうわけで、これでは使いものになりません。オプションの大容量(2倍)バッテリーを使うと、2時間半くらい使えます。少し重くてもこちらを標準にすべきだったでしょう。さて、へばってしまった標準バッテリーですが、試しにベイサン[3]に依頼してみますと三週間で新しいセルに取り変わってきました。新品時の容量が1750mAh、リフレッシュ後は2200mAhで90分以上持つようになりました。1分1%なら何とか使えそうです。

8 うまくない例：東芝 Libretto L5/080TNLN (2002年4月発売)

Transmeta というベンチャー企業の Crusoe という800MHzの超低電力CPUを搭載した超小型モデルで、Dynabook SSより15%容量の増えたバッテリーで2時間以上動くようになっていますが、性能は劣ります。2.5インチHDDながら3.3Vという低電圧(普通は5V)タイプなので交換はできません。入出力を専用チップではなくCPUが行なうようになっていたため、入出力があるとCPUの負荷が高くなるようです。具体的には、ネットサーフィンをしていてウェブページを移るごとに「カツン」とHDDからアクセス音がして待たされます。

まずメモリを標準256MBから512MBに増やしてみましたが、あまり改善されません。次にデジカメ用のコンパクトフラッシュ(CF)メモリをPCカードスロットに取り付けて、ページファイルをCFにも取ってみました。ページングを分散させる狙いです。しかしシャットダウン時にハングアップしてしまいます。それで今度はウェブブラウザのキャッシュファイルをCFに移してみました(このテクニックは筆者のオリジナルです)。ウェブページを移るとき以前見たページなら改めて転送せずにHDDに貯めてあったデータを再表示します。これがウェブキャッシュで、ウェブページを移るたびHDDにアクセスします。このキャッシュをCFに移したことで「カツン」はなくなりましたが、満足すべきレスポンスにはなりませんでした。

9 経済性についての考察と結論

20万円のノートパソコンを3年ごとに買い換えると、一ヶ月の減価償却は約5,600円になります。ここで買い替えないでアップグレードするとします。2006年2月現在で考えると、80GBの2.5インチHDDは14,000円くらい、256MBのメモリは種類によりませんが8,000～10,000円くらいでしょうか。両方買って2万円台半ばですから、買い替え時期を五ヶ月遅らせられれば元が取れます。元気になって一年長く使えたとしますと、減価償却は月に約900円お得になり、廃棄ノートPC台数は25%減ります。メモリは中古品で充分です。HDDやバッテリーは新品をお勧めします。

とはいえ、長持ちは結構だがやはり新しい方が気持ちいい、というのも分かります。その場合には、主力マシンを新しく買って、前主力マシンは元気化してサブマシンへ、さらに軽作業マシン(子供やお年より用)へ、というようにだんだんお下がりにしていけばよいのです。これがパソコンのリユースで、6～7年は立派に役割を果たします。

参考文献

- [1] 産業構造審議会廃棄物・リサイクル小委員会, 品目別廃棄物処理・リサイクルガイドライン進捗状況及び今後講じる予定の措置概要版, p. 24, 平成16年9月17日.
- [2] 志田晃一郎, パソコン元気化計画, 武蔵工業大学教育年報第15号(Mar. 2005), pp. 202-205.
- [3] (株) ベイサン, 222-0033 横浜市港北区新横浜3-13-5 宗久ビル5F, tel. 045-470-0757, <http://www.baysun.net/>.
- [4] 富士通: http://www.fmworld.net/index_win_p.html,
ソニー: <http://vcl.vai0Sony.co.jp/products/win/index.html> など.
- [5] バッファロー: <http://buffalo.melcoinc.co.jp/taiou/kisyu/index.html>,
プリンストン: <http://www.princeton.co.jp/search/top.html> など.