

不要になったパーソナルコンピュータの活用について ～ 電子看板への転用 ～

奈良 拓 哉*

Some effective reuse of personal computers
～ Conversion to digital signage ～

Takuya NARA*

Key words : パーソナルコンピュータ Personal Computer
電子看板 Digital Signage

I. はじめに

「資源の有効な利用の促進に関する法律」は、限りある資源を有効的に利用することを目指し、2001年4月に施行された。捨てずに再利用できる製品を作り、資源を繰り返し循環させるという循環型社会の構築を目指したものである。2003年10月に改正施行された際、回収を義務付ける製品に家庭用パーソナルコンピュータ（以下「パソコン」）とディスプレイを追加したことから、「パソコンリサイクル法」とも呼ばれている。

「Reduce」、「Reuse」、「Recycle」の総合的な促進をねらい、頭文字をとって「3R」の取り組みと定め、国や地方自治体、事業者、消費者が守るべき責務を規定している。

表1 3Rの取り組みとは

Reduce	省資源化、廃棄物の発生抑制など。
Reuse	部品の再使用対策など。
Recycle	回収物を原材料として再利用するなど。

同法におけるパソコン・ディスプレイ関連では、メーカーに対し回収リサイクルを義務付ける製品カテゴリを、

- ・デスクトップパソコン本体

- ・ノートブックパソコン
- ・CRT ディスプレイ
- ・液晶ディスプレイ
- ・CRT ディスプレイ一体型パソコン
- ・液晶ディスプレイ一体型パソコン

の6種類と定めている。これらと一緒に付属するキーボードやマウス、スピーカー、ケーブル類も回収することができるが、プリンタやスキャナなどの周辺機器は対象外となっている。

パソコンやディスプレイを廃棄する際は、事業所で使用された「事業系パソコン」と家庭で使用された「家庭系パソコン」に分けて回収される。事業系パソコンは2001年4月より、家庭系パソコンは2003年10月から義務化された。

2003年10月以降に販売された家庭向けパソコンには「PCリサイクルマーク」が表示されている。購入時の価格に回収・リサイクルにかかる費用が含まれていたことを証明したものである。



図1 PCリサイクルマーク

*東北女子大学

2003年10月より前に製造されるなど、PCリサイクルマークの表示がない場合は、「一般社団法人パソコン3R推進協会」が開設するホームページ (<http://www.pc3r.jp>) で、回収方法や各社が定めるリサイクル料金を確認できる。同協会はパソコン及びディスプレイなどの製造に携わる50社で構成しており、回収・再資源化の推進や普及促進に努めている。

ここに加盟する全てのメーカーが表2に示す料金を提示しており、自作のパソコンや事業撤退するなどの理由により一覽で確認できない場合は、同協会が別に料金を定め受け付けている。

表2 回収再資源化料金表一覧

製品カテゴリ	税込料金 / 台
デスクトップパソコン本体	3,150 円
ノートブックパソコン	3,150 円
CRTディスプレイ	4,200 円
液晶ディスプレイ	3,150 円
CRTディスプレイ一体型パソコン	4,200 円
液晶ディスプレイ一体型パソコン	3,150 円

これまでの家庭系パソコンの回収実績は、図2に示すとおりで、2012年度は419,511台と増加の傾向にある。

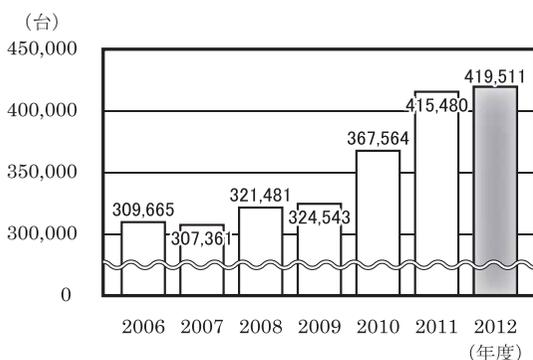


図2 家庭系パソコンの回収・リサイクル台数の推移 (一般社団法人パソコン3R推進協会発表)

この状況は、オペレーティングシステム（以下「OS」）であるWindows XPのサポートが2014年4月9日（日本時間）に終了することで、ますます増加すると予想する。

本研究では、回収・リサイクルされるパソコンやディスプレイが増えている現状を踏まえ、それを安易に資源化し原材料として再利用するのではなく、そのままの状態を活用する方法を探り実践した内容を報告する。

II. Windows XPのサポート終了

Microsoft社は、2014年4月9日をもって、「Windows XP」、「Microsoft Office 2003」、「Internet Explorer 6」に対する全てのサポートを終了する。

特に基本ソフトウェアである「Windows XP」のサポート終了は、パソコンの買い替えを助長し、その結果多くの古い機械が不要になり、回収され資源として再利用されることになると予想する。

なぜWindows XPのサポートが終了することで使われなくなる機械が増えると考えるのは、OSの脆弱性にある。Windows XPはソフトウェアであるため、プログラムのエラーであるバグや脆弱性が必ず存在する。現在はそれを補うため、ネットワークを介したWindows Updateなどにより修正プログラムが随時提供されている。しかし2014年4月9日をもってその一切のサービスを終了するとMicrosoft社は発表している。

このことについて、独立行政法人情報処理推進機構（IPA）技術本部セキュリティセンター調査役の加賀谷伸一郎氏は、「Microsoft社が発表するWindows XPに対する脆弱性についての情報公開件数が、2013年4月時点でも月平均10件以上もあることから、アップデートを行わない、あるいは旧来のシステムを使い続けることによる潜在的な危険性が存在する。」と警告している。

また、一般社団法人JPCERTコーディネーションセンター早期警戒グループリーダー情報セキュリティアナリストの満永拓邦氏は、「2012年度発

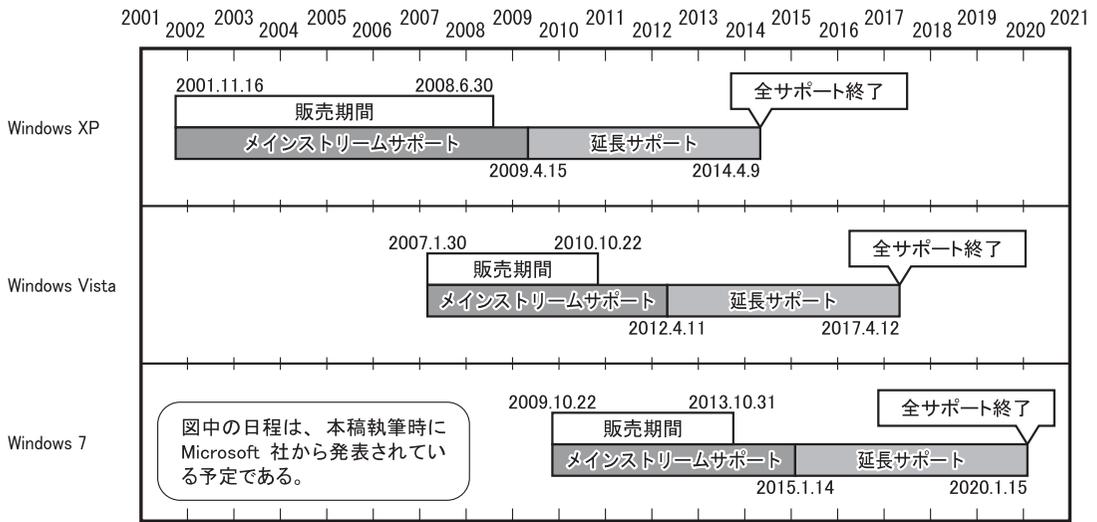


図3 Windowsのサポート予定 (日本時間)

生のコンピュータウイルスを含むマルウェアによる被害は、OSなどのアップデートが適切になされていた場合、その98%以上を防ぐことができた。」と報告している。

さらに Microsoft 社代表執行役社長 樋口泰行氏は、「Windows や Office 製品は、時代とともに機能や性能面だけではなく、用途などニーズの面においても変化し、それらを取り入れながら世代進化を重ねてきた。しかし、それと同時にセキュリティに対する脅威も進化したため、古いソフトウェアでは新しい脅威に対応できなくなっているのが現状である。」と話している。

Windows XP は使用者の意思でサポート終了後も使い続けることができるが、前述のとおりマルウェアなどから受ける危険性が高まることになる。そのためネットワークを介した不正侵入などによる情報漏洩など、予期せぬ被害にあわないためにも最新 OS に切り替えるよう Microsoft 社は促している。

これらのことから個人ユーザーはもちろん、特に企業や自治体においては使い続けることが難しい状況にあることがわかる。従って、Windows XP のサポートが終了することにより、使用され

なくなり回収・リサイクルされるパソコンが増えると予想する。

Windows XP の一般販売は、図3に示すとおり2001年11月16日から2008年6月30日までであった。2004年5月時点では2億1000万本が販売されたと発表している。米国ウェブ調査会社 Net Applications の報告では、サポート終了まで1年を切った2013年6月時点でも、Windows XP の市場シェアは全世界で37.17% (図4) を保っている。

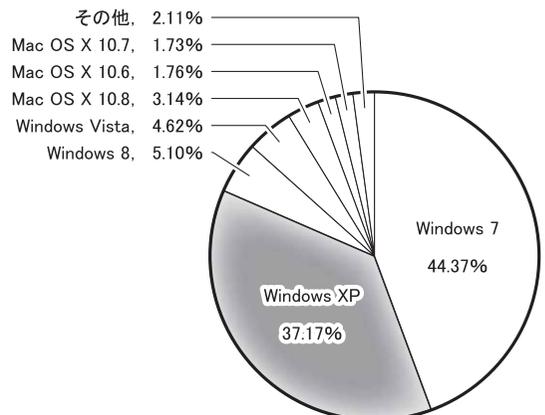


図4 2013年6月のバージョン別世界 OS 市場シェア

これまで Windows XP に対する Microsoft 社の対応は、「メインストリームサポート」と「延長サポート」の2つ（図3）を実施してきた。

メインストリームサポートは具体的に、

- ・メールや電話による無料サポート
- ・セキュリティ関連以外の修正プログラムの新規リクエストへの対応

などを行い、2009年4月15日（日本時間）で終了している。

その後は、セキュリティ更新プログラムを無償で提供する「延長サポート」を約5年間実施してきた。次期OSである Windows Vista の販売が遅れたこともあり、Windows XP に対しては、稀にみる12年を超える長期サポートとなった。それが2014年4月9日をもって全てのサポートを終了するのである。

Windows XP に対してマルウェアが多く存在する背景には、この「長期間使用されユーザー数が多い」ということが要因の一つとしてあげられる。マルウェアを開発する側からすると、セキュリティ面で強固な防壁を構えている最新OSより、内部構造が知れ渡りセキュリティ面で劣っていて、さらに利用者が多い Windows XP を狙った方が感染などの被害を与える可能性が高い。このことが、Microsoft 社が2013年4月時点でも、月平均10件以上も脆弱性について情報公開しなければならなかったり、修正プログラムを提供していることに繋がっている。

Ⅲ. 本学学生課の状況

本学学生課においては、設置されているパソコン5台の内2台が Windows XP を搭載している。各々主たる業務に利用され、現時点で故障もなく使用している。その2台とも2005年に購入した機械であり、性能を示すマシンスペックは表3に示すとおりである。

事業系パソコンであるため、PCリサイクルマークの表示はない。購入後8年が経過しており、その後に導入した「Windows Vista」や「Windows

7」が搭載された機械に比べると、処理速度の面で不満を感じる場面が多い。この2台について2014年4月までに処分を考えなければならない状況にある。

表3 学生課所有 Windows XP マシンのスペック

OS	Microsoft Windows XP Home Edition Version 2002 Service Pack 3
CPU	AMD Athlon™ 64 Processor 3500+
ハードディスク	80 GB
メモリー	1.00 GB
グラフィックスカード	ATI Radeon X300

ファイルサーバーとして活用を考えた場合、ハードディスクの容量が80GBではあまりにも少なすぎる。Linuxなど他のOSに入れ替えて活用する方法では、課内に異なるOSが複数存在する状況になり、業務で使用するのに混乱が生じる。そして最新のWindows 8をインストールする方法では、Windows 8が求めるシステム要件に照らし合わせると、性能面で劣っているのが明白であるため得策とは言えない。

これらの理由から学生課においては、OSの移行とともに機械もそれに見合ったものに入れ替えることが、最も現実的であると考えられる。

このような状況下では、新機種を導入した場合にこれまで使用してきたパソコンが、故障したわけではないのに使われなくなる場面がでてくる。今後 Windows XP のサポート終了に伴い、世界のあちらこちらで同様の状況が見られることになり、膨大な数のパソコンが回収・リサイクルされることになる。

しかし、Windows XP を搭載したパソコンが、新機種の買い替えに伴って使用されなくなるのは、ネットワークからの不正侵入などによる情報の漏洩などが危惧される点が大きいと考える。従って、ネットワークに接続しない形態で使用す

ることによって多くの問題は回避できる。もちろんUSBフラッシュメモリーなどのメディアを介してもコンピュータウイルスに感染する可能性があるため、ネットワークに繋がっていないからといって安心することはできず、当然注意を払わなければならない。要は主たる業務に使用しなければよいということである。

そこでネットワークに接続せず、それ自体が備えている機能だけで単独に使用する「スタンドアロン」の形態で活用することが、無駄にパソコンを処分することから免れる一つの方法であると考えた。その利活用の方法について探ることにした。

IV. 電子看板への転用

本学では年間多くの行事を開催し、不特定多数の来場者が訪れる。その場面では会場や行き先を示す案内指示が必要になるが、これまでは矢印などを印した印刷物を壁に貼付したり、小さな黒板に貼って廊下に設置し指示してきた。これに使わなくなったパソコンを活用することを考えた。

近年、商業施設ではポスターの代わりに液晶ディスプレイやプロジェクタを活用した電子看板（デジタルサイネージ：Digital Signage）が取り入れられ、多様な映像広告を展開している。

これにヒントを得てパソコンとディスプレイを載せる木製のラックを制作し、床に接する面にキャスターを付けることで移動が容易にできるようにする。電源さえ確保できれば、場所を選ばず設置できるので、廊下や会場前での案内指示が行える。

さらにWindows XPが備えるマルチディスプレイ機能を利用すれば、同時に2台以上のディスプレイを使った表示が可能になる。Microsoft PowerPointなどのソフトウェアを用いれば、アニメーションを駆使した案内ができるようになる。図や文字を順番に表示させることにより、情報量の多い内容提示も容易に行える。さらに、PowerPointで作成したデータはPowerPoint Viewerが無料で利用できるため、専用が高価なソフトウェアを準備する必要がない。このように、電子看板への転用を考えた場合、メリットとなる点が多い。

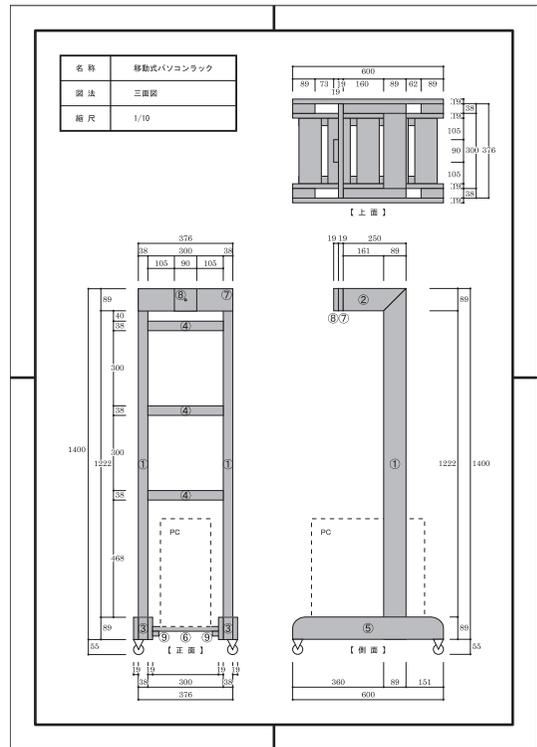


図5 移動式パソコンラック三面図

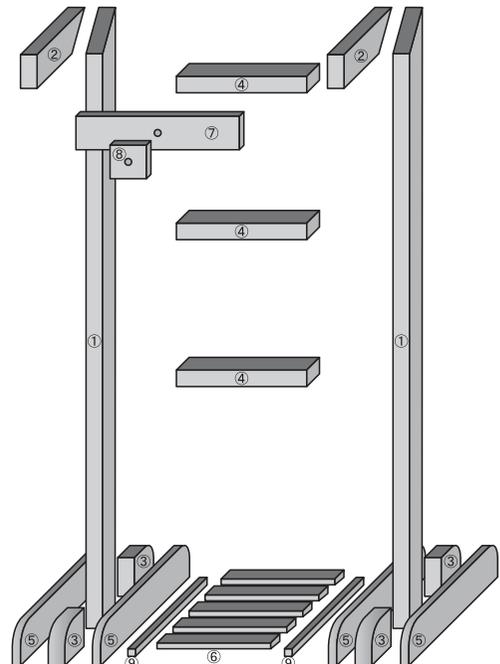


図6 組み立て図

図5に示したのは、電子看板を実現するために制作した「移動式パソコンラック」の三面図である。ディスプレイの見やすい高さ、強度面や安定性など試行錯誤を繰り返し設計した。下部のパソコン設置部分は、キーボードやマウスも載せることができ、将来パソコンの入れ替えによるサイズ変更が生じてでも対応できるよう、余裕を持ったスペースを確保した。

ディスプレイの高さ、部材の形状、制作手順の確認など、全体のイメージを把握するため、図6に示す組み立て図も同時に描きながら具現化に努めた。特に足元付近は危険防止のため角を丸くし、曲線を用いたデザインにした。

本研究では、不用品の活用法を探ることが目的であるため、できるだけ費用を抑えた方法を探りたいと考えていた。そのためパソコンラックを制作するための木材は、ツーバイフォー工法（枠組壁工法）で用いられる「ツーバイ材」を利用することにした。

ツーバイフォー工法とは、北米などで広く普及している木造建築工法の一つで、主材料の木口の

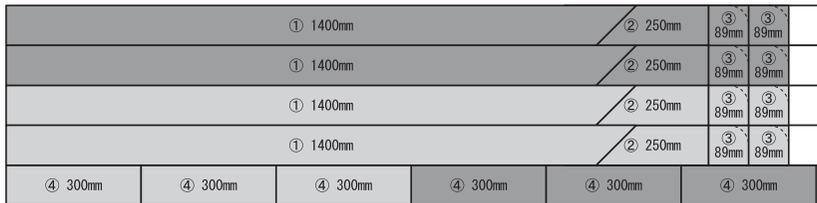
厚さが2インチ、幅が4インチであることがこの名称の由来になっている。木口サイズによる種類には1インチ×4インチ、2インチ×8インチなど様々あり、長さも3フィート、6フィート、10フィート、12フィートなど多様に販売されている。これらの木材を総称しツーバイ材と呼んでいる。

その特徴は、

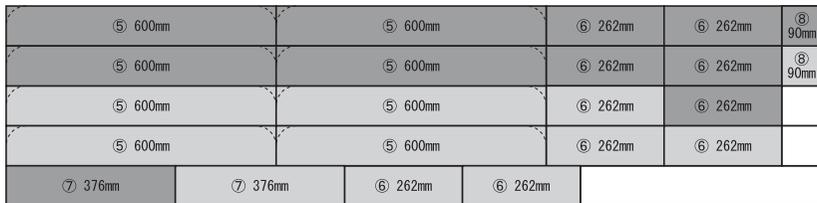
- ・安価……………サイズが規格化され大量生産できるので、価格が安く提供される。
- ・なめらか……木肌は白く、表面は研磨され面取り加工が施されている。
- ・柔らかい……材質が柔らかいため、加工がしやすい。
- ・入手が容易…ほとんどのホームセンターで容易に入手できる。

などがあげられる。松やモミなどの常緑針葉樹で節がある木材ではあるが、日本でもツーバイフォー工法による住宅建築に用いられる他、日曜大工の材料としても利用されるなど人気の高い木材である。

【2×4材】



【1×4材】



【1×1材】

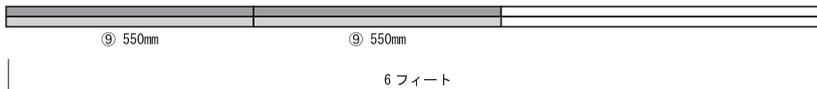


図7 木取り図 (2台分)

制作にあたり図7に示す「木取り図」もあわせて作成した。この図から1台だけの制作では、材料に多くの無駄が発生することが判明した。そこで効率的に部材を切り出すため、2台同時に制作することにした。

制作費については表4に示すとおりで、1台あたりの材料費は2,200円と、表2に示した回収再資源化料金表一覧と比較しても安く抑えることができた。従って、この活用法は経済的であるとも言える。

表4 材料費(2台分)

材料名	サイズ (断面×長さ) インチ インチ フीート	数量	単価 (円)	金額 (円)
2×4材	2 × 4 × 6	5	297	1,485
1×4材	1 × 4 × 6	5	197	985
1×1材	1 × 1 × 6	2	177	354
ギヤスター	車輪直径 38mm	8	197	1,576
合計				4,400



図8 完成したパソコンラック

V. 最後に

近年、建築の分野では、古くて使われなくなった建物に対して「リフォーム」よりも大規模な改修工事を施し、用途や機能を変更して性能の向上を図ったり価値を高める、「リノベーション」が活発に行われるようになった。環境の変化などにより使われなくなった建物に対して、新たな価値を見出し再生させるという試みである。老朽化で取り壊されそうな軒家やオフィスビルに改修工事を施し、新たな機能を持った商業施設として再生された様子は、全国で見られるようになった。

2004年3月に廃校になった世田谷区立池尻中学校校舎へのリノベーションもその成功例のひとつで、「世田谷ものづくり学校」として再生された様子が紹介されている。デザイン・建築・映像・食・アート・ファッションなど、様々な分野のクリエイターがかつて教室であった空間に入居し、ワークショップや商品開発などに利用している。産業の育成や創業支援なども行い、コミュニティをとおした地域活性化の拠点として大きな賑わいを見せている。

Windows XPのサポート終了に伴い不要となるパソコンに対しても、用途や機能を変更するアイデアから新たな付加価値を見出し、活躍の場面を与えることが、最も効果的な資源の有効活用に繋がると考える。

本研究で制作した「不要になったパソコンを活用した電子看板」は、これまで父母懇談会や学園祭など様々な場面で活用してきた。

運用して感じたことは、

- ・紙資源を無駄に消費しなくて済む。
- ・アニメーション機能を用いることで、情報量を多く提示できる。
- ・図やイラストを表示できるので、伝えたいことが伝わりやすい。
- ・一度作ったデータは、行事名や会場名を変更することで繰り返し使え、効率化が図れる。
- ・使い慣れたWindowsアプリケーションソフトウェアが、そのまま利用できる。

- ・フルカラーの静止画や動画が利用できるの
で、表現のバリエーションが広がる。
- ・音声データも扱うことができるので、スピー
カーをとおして音楽やナレーションの出力が
可能である。
- ・マルチディスプレイ機能を利用すれば、2画
面以上の表示が可能である。

など紙媒体での案内指示ではできなかった情報の
提示が可能となり、多様な表現が展開できた。

特筆すべきは珍しさも相まって来場者の目を惹
くので、紙媒体で案内指示していた以上にその効
果を十分に発揮していたことである。



図9 電子看板活用の様子

古い機械であるため性能の低さを危惧したが、
アニメーションが途切れることもなく、マイナス
面として特に気になる点を感じることはなかつ
た。

これらのことから、使われなくなったパソコン
を電子看板へ転用する方法は、新たな活躍の場面
を見出すことができた判断する。

今後は移動式パソコンラックの台数を増やし、
まずは学内で無駄に廃棄されるパソコンを減らす
こと。さらに、活用できる新たな場面を見出し、
不要に廃棄されるパソコンやディスプレイの有効

的な活用方法を探っていきたい。

本稿を執筆するにあたり、ご指導・ご助言くだ
さいました東北女子短期大学教授 七戸英之先生
に感謝申し上げます。

〈参考資料〉

- ・マイクロソフト
<http://www.microsoft.com/>
- ・一般社団法人パソコン 3R 推進協会
<http://www.pc3r.jp/>
- ・世田谷ものづくり学校
<http://setagaya-school.net/>