

# 小・中学校でのオープン・ソース・ソフトウェア利用

三輪 吉和<sup>†</sup>, 中島 唯介<sup>‡</sup>

<sup>†</sup>NPO 法人学習開発研究所, <sup>‡</sup>京田辺市教育委員会

E-mail : <sup>†</sup>yumiwa@u-manabi.org, <sup>‡</sup>nakajima@kyotanabe.ed.jp

## 1. はじめに

京田辺市教育委員会は、財団法人コンピュータ教育開発センター（以下CEC）が2005年度に公募した『「Open School Platform（以下OSP）」プロジェクト』に応募し、採択された。

その成果はすでにCECのホームページや、本プロジェクトのホームページで公開している(引用文献参照)が、それらは網羅的な報告であるので、本報告ではシステム構築、運用方針などを中心に述べる。

## 2. 京田辺市地区 OSP プロジェクトのねらい

自治体予算が削減されているなかで、一般企業と同様、情報機器の導入コストが制限されている。機器については、技術の進歩に伴い低価格化しているためやりくりできるが、運用コストについては理解が得られず、導入後はセキュリティ的にすら最善の状態に維持することも困難な現状がある。その解決策の一つとして、オープン・ソース・ソフトウェア（以下OSS）環境で初期コストを下げる動きがあるが、運用面での不安から子どもたちが利用する「デスクトップ環境」にOSS環境を導入する、といった話はほとんど聞かれない。

そこで、京田辺市地区では、学校教育現場においてOSSデスクトップ環境を活用するための望ましい「運用・サポートモデル」「教員研修方法」を構築する事を目標とした。

結論を先に述べる。小・中学校での学校現場、とくに授業を受ける児童・生徒たちにとって、利用するデスクトップ環境が「OSS」か「非OSS」か、はあまり関係しなかった。これは、Windows パソコンを利用している学校と、Macintosh パソコンを利用している学校があるのと同様といえるだろう。

いいかえると、学校へのサポート体制と、標準のWebブラウザがInternet ExplorerでないことがOSS利用の促進に大きく寄与できる可能性があることがわかった。

## 3. 京田辺市の現状

京田辺市は関西学研都市の北に位置する人口約6万人(平成18年5月)の都市で、小学校9校、中学校3校、幼稚園8園がある。情報教育推進室では、推進室内の機器(サーバ約20台、PC約60台)だけでなく、各学校に配備している機器(サーバ約30台、PC約840台)やネットワーク関連機器、許可された個人所有のPC、公民館などの社会教育用PCも管理している。

## 4. ネットワーク構成

京田辺市教育委員会の小中学校間ネットワークは、平成8(1996)年に「センター方式」で運用を開始した。平成14(2002)年度からは、各学校と情報教育推進室(以下「推進室」)を広域イーサネット網で接続しており、各学校は10Mbps、推進室は100Mbpsの全二重回線となっている(今年度中に増速の予定)。

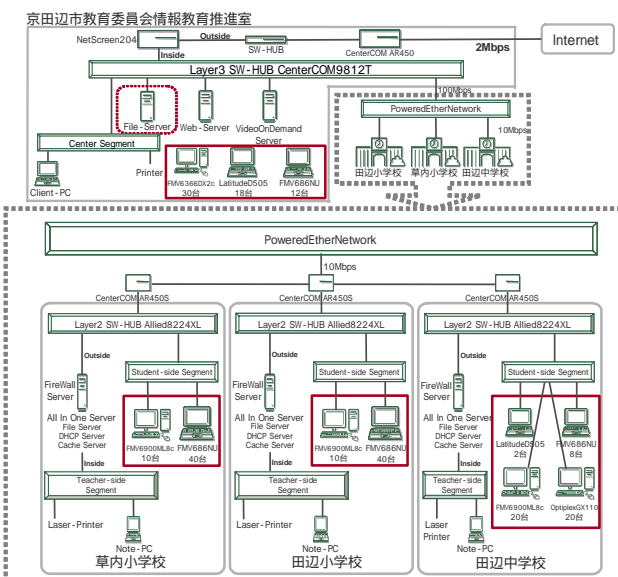


図1：教育用ネットワーク概略

校内LANは、生徒用と教職員セグメントに分割し、オールインワンサーバがこれら2つのサブネットワークのファイアウォール兼、教職員用ファイルサーバ兼、校内プロキシサーバとなっている。

インターネットとは推進室が専用線(2Mbps：本年度

中にベストエフォート 100Mbps に切り替え予定)で接続され、ファイアウォールで小中学校間ネットワークと分離している。平成 17(2005)年度末には、ファイアウォール直下にコンピュータウイルス対策アプライアンスサーバを設置した。メールサーバにもウイルス対策ソフトが導入済みであるが、異なる対策システムを利用することで危機管理している。

## 5. 京田辺市教育委員会のサポートモデル

京田辺市教育委員会では、学校におけるコンピュータ利用を推進するにあたって、『コンピュータの授業』を推進するのではなく『普通の授業でのコンピュータ活用』を推進している。そのため、児童・生徒ならびに教員が「使うことにだけに専念」できるよう、「環境構築」から「管理・運用」、「授業支援」に至る全ての業務を推進室が担っており、学校をサポートするための人的・物的資源、そして最大の資産である「情報」を一元的に管理している。

この運用経験を元に、教職員や児童・生徒など利用者、教育委員会事務局や校長などの管理職双方から見て「セキュリティと使いやすさ」のバランスを考慮した「システム構築」から「利用研修・アドバイス」、「安定した運用」まで実現している。

この仕組みを徹底するため、教員には貸与 PC・生徒用 PC に対するソフト追加や設定変更の権限がない。言い換えると、現場教員にコンピュータ管理といった負担をかけずにコンピュータが導入されている。

その代わりに、コンピュータを利用する際の活用方法を気軽に相談できる制度になっている(平均 2 回/週の頻度で情報教育コーディネータが学校を訪問。許可を受けた場合、個別にソフト追加や設定変更も行う)。

本実証実験でも、対象校は推進室スタッフから平素と同じサポートを受けた。つまり推進室は、実証実験のための特別なサポート体制を作らず、平常業務体制のままであった。

## 6. 実証実験で使用した機器

機種	CPU	メモリ	HDD
FMV-686NU	モバイル Celeron 866MHz	384MB	15GB
Latitude D505	Pentium M 1.5GHz	512MB	30GB

表 1：実証実験で使用した PC の仕様

CEC の報告書にすべての機器が紹介されているが、ここでは一番多く利用したノート PC について述べる。

上は教職員貸与用として 4 年前に導入したノート PC で、本実験では 100 台使用した。下は現在教員貸与用として使用している機種の子備機で、新旧機種の差を試す意味があった。

このほか中学校のパソコン教室で使用しているデスクトップ機でも実証実験を行ったが、これは CD-ROM ブートの KNOPPIX<sup>1</sup>を使用した。KNOPPIX 利用は、すでに各方面のレポートもあるため本報告では触れない。

## 7. 学校配備前の調査

先に述べたように推進室には情報が集中しており、各学校の運用方法の特徴なども把握している。今回の実証実験で実施する授業内容も担当教員らと打ち合わせており、それらの情報を元に「どのようなシステムが子どもたちにとって最適か」を考えたシステムにするため試行錯誤した。

具体的には、どのような環境を構築するかを Linux のディストリビューションの選択を含め、実験を繰り返した。具体的な作業内容の一例は以下の通りである。

- ・ Fedora Core 4<sup>2</sup>、Turbolinux FUJI<sup>3</sup>、Vine Linux 2.3<sup>4</sup>、Knoppix 4.0、HTTP-FUSE-Knoppix 4.0.2<sup>5</sup> の各 Linux を利用した際の動作検証
- ・ USB フラッシュメモリや CD-ROM からブートする利用形式の動作検証
- ・ VMWare<sup>6</sup>動作検証(非 OSS ソフトからの移行用)
- ・ プリンタ等の周辺機器設定

実は、今回環境を構築するにあたって OSS 環境で非 OSS 用ソフトを動作させる仮想マシン環境を重視した。今回の実証実験に限らず、今後 OSS 環境が普及するには「既存の非 OSS 環境からの移行性」を高める技術が必要と考えたからである。このため VMWare の動作検証を繰り返したが、結果的にあきらめた。今回使用したような 4 年前の PC ではメモリ容量が少なく、仮想マシン(非 OSS 環境)に割り当てるメモリ容量が無くなり、そのため動作しても遅くて使用に耐えない。逆に非 OSS 用 OS が稼動する下限のメモリ容量を確保すると、OSS 環境自体のメモリ不足になるという状態に陥るからである。

このほか、以下の問題点が出てきた。

- 最新のファイルシステムでは HDD コピーツールが使用できない(現状でも EXT2/3 のみサポート)
- ブートシステムに GRUB<sup>7</sup>を使用すると起動設定ファイル更新が必要(最新版は GRUB 対応)
- プリンタによっては CUPS<sup>8</sup>用ドライバの旧版を一旦導入後削除し、メーカー提供の最新版ドライバを再導入するという変則的作業が必要
- Fedora Core 4 では、ドキュメントに記載されている方法ではセキュリティアップデートが不可能。ユーザグループの掲示板情報でアップデートツール(yum)をプロキシ対応にした
- Fedora Core 4 ではオフィスソフト StarSuite 8<sup>9</sup>を付属のインストーラで導入できない。パッケージマネージャを使用して手動インストールが必要
- Fedora Core 4 ではウィンドウマネージャ gnome<sup>10</sup>の設定ツールが標準提供されず調整が不便。RedhatNetwork に接続しようとするデフォルト設定の解除を含めてかなり手間がかかった
- TurboLinux では TurboUpdate で最新のパッケージにアップデートできるし、Fedora Core 4 では、yum で最新のパッケージにアップデートできる。しかし、どちらもインストールした時点で、数百個以上のパッケージのアップデートが必要であり、かつアップデートされたパッケージの依存関係から1回でアップデートが完了するわけではないため、数回のアップデート作業が必要
- USB 接続の FDD しか接続できないノート PC では、起動用 FD を作成できない
- PC によっては 2006 年春モデルであっても USB フラッシュメモリからブートできないため、HTTP-FUSE-Knoppix のようにインストールしない形式での利用ができない
- 内蔵フラットポイントマウスを有効にして Linux をインストールした場合、後から USB マウスを接続し利用可能にするには、設定ファイル(/etc/X11/xorg.conf)を編集するか、X Window 設定ツールを再実行してマウスが2つある設定にしなければならない



写真1：構築されたコンピュータ環境

11月の授業開始時には TurboLinux FUJI は出荷されていないため Fedora Core 4 ベースの PC で授業を開始したが、体感速度が遅いため、TurboLinux FUJI 出荷後は OS を入れ替えた。

## 8. 小学校での授業例とそのサポート

京田辺市の小・中学校3校にて、算数・社会・理科・総合的学習の時間・クラブ活動において OSS デスクトップ環境を活用した17の学習を行った。そのうちの1つである6年(87名)を対象にした、「デジカメと Impress、GIMP<sup>11</sup>を使用した新聞作成(総合的な学習の時間)」の授業の流れを表2に示す。



表2：授業の流れ

この新聞作りの授業には、事前の指導者研修の代わりに、講師による OJT を2時間分けない、その後は情報教育コーディネータ2名が支援した。その内容は授業準備でのデジタルカメラ提供や写真データの整理、写真データを収めた CD-R 作成、チームティーチングによる操作方法の指導、プリンタの不具合対応などであった。この支援で、教員は慣れない OSS 環境下でも児童への対応に集中して授業を実施できた。

## 9. 教員の評価

OSS デスクトップ環境で授業をした教員を対象にアンケート調査(16名)と、より詳細な問題点などを収集するためのヒアリング調査(8名)を実施した。

授業における実用性に関するアンケートでは、「授業で使うには問題がある」と答えた教員は1名のみで、その理由として「頻繁にシャットダウンが発生する点」を挙げていた。残りの15人(93%)の教員は「問題なく使う事ができた」と回答している。

今回の実証実験のように、StarSuite、Firefox<sup>12</sup>、GIMP と限られたアプリケーションのみを使用する場合、授

業での利用にはほとんど問題が生じない事が実証されたといえる。

ヒアリング調査では「普段の環境でも Web ブラウザとテキストエディタしか使わないため、ほとんど違いに気づかなかった」「調べ学習を行なうだけであれば、違いは全く感じなかった。」という意見が聞かれた。

「突然シャットダウンする」という現象に関しては、教員用に使用していた PC(Latitude D505)よりも生徒用として利用していた PC(FMV-686NU)に多く見られたため、原因の 1 つは PC のスペックにあると考えている。メモリ容量などに応じて適切なディストリビューションを選択すれば、突然シャットダウンする、起動が遅い、といった問題が解消され、教員が挙げた不満点が解消される可能性がある。また、「Impress ではシャットダウンした後にファイルが復旧できるため授業でも安心して利用できる」という意見もあり、シャットダウン後にファイルが完全に復旧しない既存環境よりも安心して使えるという事もできる。

## 10. 児童・生徒による評価

OSS デスクトップ環境で授業を受けた児童・生徒に対するアンケート調査も実施した(有効回答数 167 名)。

OSS 環境と既存環境の違いに関する質問では、全ての学校で約 80%の児童・生徒が「まったく同じ」「少し違う」を選択している事から、ほとんど既存環境との違いを意識する事無く OSS デスクトップ環境を使用していた事がわかる。OS やアプリケーションの操作性の違いに関する指摘はほとんど見られなかった。

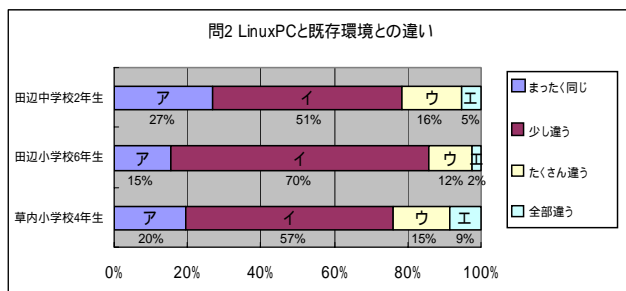


図2：LinuxPC と既存環境との違い

今後の利用に関する質問では、全体の 90%以上の児童・生徒が「また使いたい」「少し使いたい」を選択している。「パソコンが時々止まる」「操作方法が既存環境と違う」というといった否定的な意見を述べたのは全体の 7%のみであり、それ以外の児童・生徒はそういった状況があっても、OSS 環境の PC を道具にした授業に肯定的であった事がわかる。

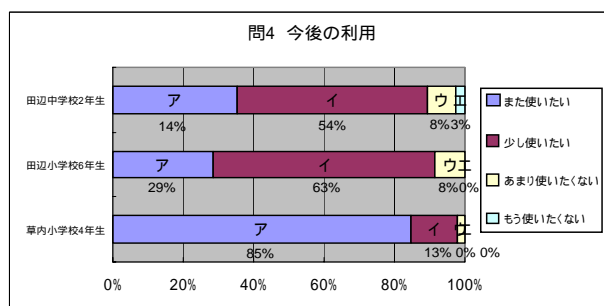


図3：今後の利用

このような事から、今回の実証授業で構築した OSS デスクトップ環境は、授業で使用するには問題のない環境だったといえる。

## 11. おわりに

本実証実験で、リサイクル PC も利用条件を限定すれば OSS 環境のデスクトップ機として十分活用できることがわかった。他地域でのトラブル事例を見ると Web ブラウザが Internet Explorer であることを前提にした Web ページを利用していることが OSS 利用を妨げる原因のひとつとなっている。京田辺市教育委員会では Netscape Navigator が標準ブラウザであり、サポート体制や、事前に時間をかけて準備(環境構築)する体制であったことが成功の条件だったと考えている。

## 謝辞

株式会社内田洋行 教育システム事業部営業推進部 e 教育推進課の笹田森氏、和田真理氏に大変お世話になった。ここに記して感謝の意を表します。

## 引用文献

- (1) 財団法人コンピュータ教育開発センター、株式会社三菱総合研究所：“Open School Platform 調査研究報告書”，<http://www.cec.or.jp/e2e/osp/pdf/h17osphokoku.pdf>, 2005
- (2) 株式会社内田洋行：“「Open School Platform」プロジェクト「京田辺市地域プロジェクト」調査研究報告書”，<http://ns.edunix.jp/material/houkokusyoo.pdf>, 2005

<sup>1</sup> <http://unit.aist.go.jp/itri/knoppix/>

<sup>2</sup> [http://fedoraproject.org/wiki/ja\\_JP/FedoraMain](http://fedoraproject.org/wiki/ja_JP/FedoraMain)

<sup>3</sup> <http://www.turbolinux.co.jp/>

<sup>4</sup> <http://www.vinelinux.org/>

<sup>5</sup> <http://unit.aist.go.jp/itri/knoppix/http-fuse/index.html>

<sup>6</sup> <http://www.vmware.com/jp/>

<sup>7</sup> <http://www.gnu.org/software/grub/>

<sup>8</sup> <http://www.easysw.com/cups/>

<sup>9</sup> <http://jp.sun.com/products/software/starsuite/>

<sup>10</sup> <http://www.gnome.gr.jp/>

<sup>11</sup> <http://www.gimp.org/>

<sup>12</sup> <http://www.mozilla-japan.org/products/firefox/>