

# 情報教育におけるオープンソースソフトウェアの活用について

細川 康輝・辻岡 卓

Utilization of Open Source Software for Information Education

Yasuteru HOSOKAWA and Suguru TSUJIOKA

## ABSTRACT

A great deal of high level open source software has been developed and utilized. For instance, OpenOffice.org which is one of the Office Suites, is utilized by local governments. Some web browsers, such as Firefox, Chrome and so on, were developed using open source technologies.

In this paper, we considered the possibility of utilizing open source software in the Department of Media and Information System of Shikoku University.

KEYWORDS : Open Source Software, Education, Information, Media

## 1 はじめに

近年、オープンソースソフトウェアの利用が盛んに行われている。例えば、Google社のWebブラウザChrome<sup>[1]</sup>は、オープンソースで開発されており、スマートフォンのOSであるAndroid<sup>[2]</sup>もオープンソースである。また、これまでも専門領域においては、オープンソースソフトウェアが使われて続けてきているものも数多い。例えば、ポータルサイトや動画サイト、SNSサイトなどの閲覧、ブログなどの投稿など、Webサービスは多くの人々によって利用されているが、これらのサービスを提供しているWebサーバソフトウェアで、最も有名なApache<sup>[3]</sup>もオープンソースソフトウェアである。そして、このソフトウェアは、Webの黎明期より用いられ、現在まで業界標準のソフトウェアであり続けている。

一方、一般的なパソコン用ソフトウェアでは、大規模なソフトウェアは商用製品で、簡単あるいは小規模なソフトウェアがフリーウェア、オープンソースソフトウェアというのが一般的な認識であろう。しかしながら、商用製品だったものがオープンソース化されるなど、さまざまな理由により一般的なパソコン用ソフトウェアにおいても、高品質なオープンソースソフトウェアが利用できるようになりつつ

ある。

本論文では、四国大学メディア情報学科を例に、オープンソースソフトウェア利用の可能性を調査し、今後の可能性を考察する。

## 2 現在利用されているソフトウェアとその代替ソフトウェア

本章では、現在利用されているソフトウェアとその代替となるオープンソースソフトウェアについて、利用されている内容ごとに分けて述べる。

### 2.1 オフィススイート

一般的な情報教育の基礎としては、電源の操作、キーボードの操作などのコンピュータの操作法から、ワープロソフト、表計算ソフトなどのオフィススイートなどのソフトウェアの利用方法、さらには、インターネットをはじめとするネットワークの活用方法、そして、ネチケット、知的財産などマナー、ルールなどが挙げられる。その中でも、オフィススイートに関する教育は、古くから行われているもの1つであり、さまざまな機能を内包しておりながら、時代とともに利用されるソフトウェアが変化している。現在、最も多く利用されているオフィススイートがMicrosoft Office<sup>[4]</sup>であることは明らか

であり、四国大学においても、学生が利用できるコンピュータだけでなく、教職員が利用するコンピュータにおいても Microsoft Office が利用されている。一方、オープンソースソフトウェアのオフィスソフトウェアについては OpenOffice.org<sup>[6]</sup>が知られている。自治体の導入事例として、2003年北海道伊達市、2004年兵庫県洲本市、2008年福島県会津若松市などの先駆的事例から、2009年以降、愛知県豊川市、大阪府箕面市、大阪府交野市、北海道深川市、徳島県東みよし町などに加え、2011年には、山形県、徳島県と都道府県レベルでの採用も見られている。多くの場合、財政的事情がこれらの移行の主な要因であるが、OpenOffice.org がそれらの業務に耐えうる品質であることを示している。そこで、現在用いられている Microsoft Office の代替として OpenOffice.org が用いられた場合の四国大学メディア情報学科での授業への影響について述べる。

まず、必要とされるものとして教本が挙げられる。Microsoft Office の教本は、さまざまなものが数多く出版されており、バージョン毎に出版されているもの数多い。大学の授業での利用のために書かれているものも多数出版されており、多くの大学の担当者にとって、的確な内容の教本を選ぶことが可能であると考えられる。一方、OpenOffice.org では、過去には年間数冊程度出版される程度で、一部機能の紹介のみのもも多く、教本として耐えうる物は皆無であった。しかし、OpenOffice.org 2.0 の公開以降改善が進み、2005年に出版されたオープンガイドブック OpenOffice.org 2.0 は、一連の操作を網羅し教本として十分なものであった。さらに、この書籍は公式に Web 上ですべてのページをダウンロードできる状態で、オープンソースの思想をそのまま書籍に当てはめた実例であるといえる。そして、その後情報リテラシー教育用の書籍なども出版されており、ようやく整ってきたといえる。

次に、必要な機能は、基本的にはすでに企業、自治体で用いられている現状から問題がないといえる。実際、本学科の卒業研究として過去に学生が調査しており、その結果からも概ね問題がないことも確認されている。そして、多少の問題点についても、

その多くが OpenOffice.org の改善から解決されている。しかしながら、Microsoft Office と同様の処理はできるものの、時間内に処理する必要のある検定では明らかに不利となる点がある。例えば、Microsoft Office では、文章に下線をつける場合、2重線や波線などもプルダウンメニューでの表示があるが、OpenOffice.org では、下線を追加するアイコンがあるものの、2重線などはダイアログを開き指定する必要がある。これは、検定自体が Microsoft をベースに考えているため、他にも OpenOffice.org には簡単に操作できる形で実装されていない機能が、検定の技能項目にいくつか含まれている。これらについては、マクロ機能で拡張することで対応できると考えられる。

以上のように、細かな点で問題があるものの、全体的には、すでに導入可能な状況であると考えられる。

## 2.2 グラフィックソフト

グラフィックソフトには、大きく分けてペイント系とドロー系のソフトウェアがある。ペイント系は、基本的にビットマップのデータで処理されるもので、1ドット毎のデータを持っており、主に、写真データの修正、加工などに用いられる。一方、ドロー系は、直線の長さ、位置、曲線の位置、曲がり具合などの情報を持っており、イラストの作成や文字の加工などに用いられる。これら2種類のソフトウェアとして本学科が利用されているものは、Adobe 社の Photoshop<sup>[8]</sup>と Illustrator<sup>[9]</sup>である。これらのソフトウェアは、多くの業者、デザイナーなどに用いられており、デファクトスタンダードであるといっても過言ではない。本学科の授業では、主に web ページ製作における主にイラスト、写真加工で使用されている。

これらのソフトウェアの代替となるオープンソースソフトウェアとしては、現在、GIMP<sup>[10]</sup>および Inkscape<sup>[12]</sup>が挙げられる。GIMP は、Photoshop の代替となるもので、バージョン 2 以降からは機能、安定性ともに向上し、現在のバージョン 2.6 では、操作方法は異なる部分があるものの授業内容の範囲で

同様に利用できるレベルである。書籍も複数出版されていることから授業に問題ないといえる。また、GIMPshop<sup>[11]</sup>というGIMPのインターフェースをPhotoshopに近づけたものも公開されている。問題点として知られていることに、GIMPがCMYKをサポートしていないなど、印刷業務があまり想定されていないことが挙げられる。このため、出版業界でのデザイナーなどでは不向きであると考えられる。

Inkscapeは、Illustratorの代替となるもので、ネイティブフォーマットがSVGフォーマットである。SVGフォーマットがW3C標準であるため、多くのブラウザで表示可能であり、そしてオープンなフォーマットであるため、多くのソフトウェアが対応している。開発者は、SVG1.1仕様の完全実装などをバージョン1の目標としており、現在のバージョンは0.48である。しかしながら、個人的感想ではあるが、ここ数年で機能、安定性は格段に向上しており、授業で行われる程度の処理では、まったく問題ないと考えられる。

### 2.3 動画編集

動画編集としては、リニア編集、ノンリニア編集に大きく分けられるが、パソコン上のソフトウェアで編集するものは、ノンリニア編集となる。ノンリニア編集において、映画などの業界ではAVID社<sup>[13]</sup>の製品が挙げられるようだが、放送などの分野では、他の製品も使われており、ノンリニア編集におけるデファクトスタンダードと言える製品はない。本学科では、カノーブス社（現グラスバレー社）のEdius<sup>[14]</sup>が主に用いられている。このソフトウェア大きな特徴の1つは専用のハードウェアをパソコンで組み込むことで、エフェクトを編集中に確認できることである。これは、時間の限りある授業において魅力的な機能である。しかし、コンピュータの処理能力は年々向上しており、他のソフトウェアでのエフェクトの確認（レンダリング）時間も短くなってきている。そして、編集作業はそもそも膨大な時間が必要であるため、エフェクトの確認よりも、全体の操作性などが重要視されると考えられる。こ

の点においては、デファクトスタンダードといえるソフトウェアがないことから、今後も開発競争が繰り返され続けると考えられる。また、動画編集と言ってもその処理は多岐に渡り、カメラなどの機器からの動画データ取り込み、そして、トリミング、エフェクト、タイトル、エンドロールなどの編集作業、編集後の動画データのメディアなどへの書き出しなど、一つのソフトウェアだけで処理とは限らず、それぞれの処理を制作、編集する者が得意とするソフトウェアを用いることも多い。

このような状況で、オープンソースソフトウェアでの代替を考えることは容易ではない。それは、教育目的が何かという本質的な問題があるためである。具体的には、ソフトウェアの形式、実用度、性能面のいずれを選ぶべきなのか、そして、授業内容およびその意図によって変化するためである。そこで、ここでは本学科の学生が授業で利用するEdiusと各自のノートパソコンで利用すると考えられるWindows Liveムービーメーカー<sup>[15]</sup>を基準として類似したソフトウェアを挙げる。Ediusは統合的な環境といえ、取り込みから編集、書き出しまで一手に処理することができる。そして、編集においては、素材を複数のトラック配置することができ、多くの素材とさまざまな設定などを画面に表示し、画面を切り替えること無く編集作業を行うことのできるLook&Feelを持つ。これらの面で代替となるソフトウェアとして、CinelerraCV<sup>[16]</sup>がある。Look&Feelも比較的似ており、エフェクトの多くあることなど、オープンソースソフトウェアでは最も代替ソフトウェアとしてふさわしいと考えられる。しかしながら、このソフトウェアはLinuxで動作するもので、Windows版が現状で存在しておらず、現在の本学科の環境には不相当である。一方、WindowsLiveムービーメーカーの代替となるソフトウェアには複数考えられるが、ここでは、Avidemux<sup>[17]</sup>、OpenShot<sup>[18]</sup>、PiTiVi<sup>[19]</sup>を挙げる。AvidemuxはLook&Feelは多少異なるものの一連の操作は可能でありWindows版も存在する。ノートパソコンで処理できるレベルでは問題ないと考えられる。PiTiViおよびOpenShotは、Windows版が存在していないものの使用感は

問題なく、Window 版での対応があれば、学生にも薦めたいソフトウェアである。

現在、急速に一般化が進む動画作成・編集の分野では、プロ、アマチュア垣根さえ曖昧になることすら考えられ、そこで用いられるソフトウェアも、価格、性能、使用方法なども大きく変化しつづけることは容易に予想できる。この現状において、このような内容を教育する機関では、ソフトウェアの利用方法よりも、その基本原理、撮影、編集手法、動画フォーマット、著作権などソフトウェアに依存しない部分の教育が重要であると考えられ、その点においては、ここに挙げた複数のオープンソースソフトウェアは授業に用いることは可能であると言える。

## 2.4 DTM

DeskTop Music は、現在では DAW (Digital Audio Workstation) をパソコンおよびそのソフトウェアを用いて実現したものといえる。さまざまな音を作り出すことができ、曲をマウス操作あるいは接続した機器を用いてデータ化し、それを再生することができる。さらに、その曲のスピードや、音色、残響音など、さまざまな調整も可能である。これを用いることで一人でも楽曲を制作することができる。

いくつかの代表的なソフトウェアがあり、本学科ではその 1 つ Cakewalk SONAR<sup>[20]</sup> が用いられている。そして、MIDI キーボード、ミキサもパソコンに接続されている。このように本格的な機材が準備されているものの授業としては 1 コマ程度しかなく、授業では基本的な利用が行われているだけであるが、一部学生によって、それらの機材で授業以上のレベルでの利用がなされている。このソフトウェアの代替としては、LMMS (Linux MutiMedia Studio)<sup>[21]</sup> が挙げられる。その名の通り Linux での DTM のためのソフトウェアで、Image Line 社の FL Studio<sup>[22]</sup> の代替として開発されており、Windows 版も存在する。実際に、授業に用いられている機材での、ハードウェアの対応の確認は行っていないが、少なくとも古来から規格がある MIDI キーボードについては問題ないと考えられる。

## 2.5 3DCG

3DCG は先に述べたコンピュータグラフィックスの一種と言えるが、コンピュータ内で 3 次元空間を作りだし、製作者が作った物体の影や光の反射、液体の動きなどのシミュレーションを行い、その結果を表示する点では、異なるものとも言える。物体を正確に作り、シミュレーションの設定を緻密に行うことで、実際のものと同様に区別できないほど精巧な画を作り出すことができる。

本学科では、Autodesk 社の 3dsMax<sup>[23]</sup> を授業では利用し、具体的な操作方法とシミュレーション技法の説明などに利用されている。現在オートデスク社は、買収などにより世界的に主要な商用 3DCG ソフトウェアを手中にしており、その一つである 3dsMax は高性能な 3DCG ソフトウェアである。授業では、基本的な内容だけでなく、ソフトウェアの高い機能の一部を作品制作に利用することも行われており、同等の作品制作を別のソフトウェアで実現することが容易ではない部分がある。

代替ソフトウェアとしては、Blender<sup>[24]</sup> が挙げられる。このソフトウェアは、3DCG のオープンソースソフトウェアとしては最も有名なもので、書籍も出版されており、操作方法は独特であるものの高性能な商用 3DCG ソフトウェアにも対抗しうる性能を持つものである。さらに Blender Foundation の活動も活発で、Open Movie と呼ばれる Blender で作られた作品が複数公開<sup>[25]–[27]</sup> されており、それらの作品からも高い性能を持つことが垣間見える。3DCG の深い知識を持ち合わせていても、性能面では問題ないと考えられるが、初心者がモデリングやアニメーションを行う場合に、3dsMax に比べて容易とは言えない面がある。

## 2.6 数学関連

数式処理 Maple<sup>[28]</sup>、統計解析 SPSS<sup>[29]</sup>、数値計算 Matlab<sup>[30]</sup> などがいくつかの授業の一部で用いられているが、これらも、Maxima<sup>[31]</sup>、R<sup>[32]</sup>、Octave<sup>[33]</sup> と代替となるソフトウェアがあり、授業レベルでは遜色ないと考えられる。

## 2.7 OS

ここまで個別のソフトウェアについて述べてきたが、それらの前提となる OS は、必ずしも Windows<sup>[34]</sup>である必要はない。パソコンでのオープンソース OS としては、PC-UNIX が挙げられる。もともと UNIX 自体がオープンソースの思想があり、そこから派生もしくは新たに生み出された PC-UNIX は安定性に優れており、ネットワークの利用を前提に作られているため、ネットワーク利用に関して Windows 以上であることは明白である。そして、UNIX 上で多く開発されてきたオープンソースソフトウェアも PC-UNIX に移植されており、自然科学分野では PC-UNIX は広く使われてきた。しかしながら、日々進歩する機器への対応や、ライセンス問題、細かな不具合の対応が行われないなど PC-UNIX 側の問題と、一般的な多くの商用ソフトウェアが Windows などの商用 OS 対応などを前提として開発されているなど、既存のシェアに準ずることなどから一般的なものとはいえなかった。しかし近年では、Mac OS X<sup>[35]</sup>での PC-UNIX のソースコードの利用、スマートフォンなどに用いられる OS である Android が PC-UNIX のソースコードがベースに用いられている。

PC-UNIX と言える OS には、かなり多くの種類が存在しており、OS の核となるカーネルだけでも、BSD 系<sup>[36]–[38]</sup>と Linux<sup>[39]</sup>系が知られている。新たな機器への対応や、インストール方法の一般的なユーザへの対応などから、Linux 系の方が本学科での運用に適しているといえる。Linux 系 OS では、さらに主に RedHat<sup>[40]</sup>系と Debian<sup>[41]</sup>系が知られていたが、2004年に Debian をベースとした Ubuntu<sup>[42]</sup>がリリースされると多くのユーザの指示を集め、今や Ubuntu 系と呼ばれる派生 OS も複数存在する。この Ubuntu が指示を集めた理由は、RedHat 系より安定な Debian 系をベースに、Debian の問題であるリリース間隔が広く、新しい技術、機器への対応が遅いなどの問題を、定期的なリリースを行うことと、長期サポートを行うことで解決し、そして、なにより一般的な利用者をターゲットとして開発されていることが主な理由と考えられる。そして、Ubuntu

への一般的なソフトウェアの対応もある程度進んでおり、Firefox<sup>[43]</sup>、Chrome などの著名なブラウザや Skype<sup>[44]</sup>などのソフトウェアも対応がなされている。そして、大阪府箕面市や北海道夕張市では、Ubuntu の導入を行っており、これらのことから実用には問題はない品質であるといえる。また、個々のソフトウェアについては、学科の既存のソフトウェアのほとんどが Windows 専用であり、Ubuntu にインストールすることはできないが、一方で、代替となるソフトウェアは、すべて、Ubuntu でも動作するもので、Windows よりも親和性の高いものも多い。

## 3 オープンソースソフトウェア置き換えた場合の問題点

前章でオープンソースソフトウェアに置き換えの可能性について、個々のソフトウェア毎に授業内容などの調整で十分に対応できることを示した。本章では、オープンソースソフトウェアに置き換えた場合に、個々のソフトウェアの問題以外にどのようなメリット、デメリットがあるか検討する。

まず、費用面においては、ソフトウェア購入費が不要になるというメリットがある。反面、インストール、設定などの技術的問題が発生した場合の対応や不具合などの対応については、基本的にソフトウェア製作者側には責任がないというデメリットが発生する。しかしながら、このデメリットについては、実際に管理業務を担っている著者からすれば、あまり大きな問題ではない。商用製品においても、不具合などは発生することがあり、メーカーなどに問い合わせても、明確な回答が得られない場合や、対策されない場合すらある。一方、オープンソースソフトウェアでは、リリース時期と導入時期を見計らうことで対策が可能である。基本的にコミュニティによるボランティアベースのサポートがあり、有用なソフトウェアほど、事例報告がなされ、その対策も Web で閲覧可能である。基本的にそのソフトを扱う者であれば用いるであろう主な機能を授業では用いるので、不具合の報告とその対策はリリース後

早い時期に明らかとなる。さらに、オープンソースであるので自らソースコードの修正などで対策することすら考えられる。いずれにせよ、専門的な対応をする業者はある程度存在しているもののそう多くは無く、アウトソーシングでの対応は現実的ではない。したがって、多少の専門知識が管理者側に求められる点ではデメリットとなるが、一方で、管理者として専門知識をもつ人材を確保できれば、対策できる範囲は商用製品以上であることからメリットともなりうる。

次に、インストール作業について商用製品のほとんどは、プロダクトキーなど一台毎を識別するためのなんからの手段をとっており、個別インストールや、キーの個別入力、あるいはインターネットを通じて、個々の登録などの手続きが必須で非常に煩雑な作業となる。一方、オープンソースソフトウェアでは、インストール作業はその作業だけであり、HDD レベルで複製を行っても問題は無く、さまざまな簡略化する手段をとることができる。さらにアップグレード時にも同様で、アップグレード版の購入や、サポート権の購入などは必要なく、必要な時期、バージョンを任意のタイミングで導入できる。

ここまでは、オープンソースソフトウェアのメリットについて紹介したが、オープンソースソフトウェアを授業で用いる場合の大きなデメリットもある。

その1つがフォントに関するものである。フォントにも著作権などの権利があり、商用のオフィススイートなどには、さまざまなフォントが含まれているもののオープンソースソフトウェアに含めることのできるものは限られており、特に日本語はオープンソースなライセンスを持つ IPA フォントなども作られているが、文字の種類が多さから実用に耐えうるもの種類は非常に限られている。この現状は、特に本学科では、オフィススイートだけでなく、グラフィックソフトやコンピュータグラフィックスに用いる素材としてもフォントの種類が多くあることは重要であり、オープンソースでの対応が今後も期待できないと考えられるものである。

もう1つのデメリットとして、フォント以外の各

種素材の扱いである。具体的には、マイクロソフトオフィスでのデザインテンプレートやクリップアート、映像編集におけるエフェクト、DTMにおける音源、ループミュージック、グラフィックソフトにおけるエフェクトなどの扱い方である。これらは、Web上に配布しているものが多数あるものの、自ら探しダウンロードする必要がある、さらに、個々に使用に関するライセンスが異なるため、それぞれについて確認する必要もある。

これらについては、授業などで対応できるとは考えられるが、そこまでして Windows から乗り換えるメリットとのバランスが実現の決め手となると考えられる。

#### 4 まとめ

本論文では、本学メディア情報学科で利用されている商用ソフトウェアとオープンソースソフトウェアの授業での利用について検討した。結果として、教員の対策次第では現在でも利用することが可能であること、一方で、フォント、素材など直ちに改善の見込みのない問題もあることを示した。

これらの問題が解決できるか否かは、本学科で学生に対して何を学ばせるのかという根本的な問題の答えによって変わる。すなわち、授業の主眼を社会で現在用いられているソフトウェアを使えるようにすることとするのか、あるいは、ソフトウェアにとらわれずに、そのソフトウェアが本質的にできる作業、処理を理解させることとするのか、このいずれかを本学科で選択するのかである。

特に本学科のような新しい技術、ソフトウェアに対応する必要のある分野では、ソフトウェアの使い方を教育したところで、そのソフトウェアのバージョンアップによって利用方法なども変わるなど、前者のみの教育では意味をなさないことは自明である。したがって、後者であるべきことは明白であるが、ゆとり教育世代、大学全入時代などから学力低下が全国的に叫ばれている現状では、現実を見えない理想論ともいえ、現状の本学科の授業は、その狭間でバランスをとろうとしている状態である。そ

ここで、基本的な内容が中心の授業や標準的なソフトウェアが無いソフトウェアを用いる授業においてオープンソースソフトウェアを活用することで、教員学生ともに本質的この問題を考える機会となることが、必要であると考えられる。

## 参考文献

- [1] Google Chrome, <http://www.google.co.jp/chrome>
- [2] android, <http://www.android.com/Off>
- [3] Apache, <http://httpd.apache.org>
- [4] Microsoft Office, <http://office.microsoft.com>
- [5] OpenOffice.org, <http://www.openoffice.org>
- [6] LibreOffice, <http://www.libreoffice.org>
- [7] Adobe, <http://www.adobe.com>
- [8] Adobe Photoshop, <http://www.adobe.com/jp/products/photoshopfamily.html>
- [9] Adobe Illustrator, <http://www.adobe.com/jp/products/illustrator.html>
- [10] Gimp, <http://www.gimp.org>
- [11] GIMPshop, <http://gimpshop.com>
- [12] Inkscape, <http://www.inkscape.org>
- [13] AVID, <http://www.avid.com>
- [14] EDIUS.jp, <http://www.edius.jp>
- [15] Windows Live ムービーメーカー, <http://explore.live.com/windows-live-movie-maker>
- [16] CinelerraCV, <http://cinelerra.com>
- [17] Avidemux, <http://avidemux.berlios.de>
- [18] OpenShot, <http://www.openshotvideo.com>
- [19] PiTiVi, <http://www.pitivi.org>
- [20] Cakewalk, <http://cakewalk.jp>
- [21] Linux MultiMedia Studio, <http://lmms.sourceforge.net>
- [22] FL Studio, <http://.studio.image-line.com>
- [23] 3ds Max, <http://www.autodesk.co.jp/max>
- [24] Blender, <http://www.blender.org>
- [25] Elephants Dream, <http://orange.blender.org>
- [26] Big Buck Bunny, <http://www.bigbuckbunny.org>
- [27] Sintel, <http://www.sintel.org>
- [28] Maple, <http://www.cybernet.co.jp/maple>
- [29] SPSS, <http://www-06.ibm.com/software/jp/analytics/spss>
- [30] Matlab, <http://www.mathworks.co.jp>
- [31] Maxima, <http://maxima.sourceforge.net>
- [32] R, <http://www.r-project.org>
- [33] Octave, <http://www.gnu.org/software/octave>
- [34] Windows, <http://windows.microsoft.com/ja-JP/windows/home>
- [35] Mac OS X, <http://www.apple.com/jp/macosx/>
- [36] FreeBSD, <http://www.freebsd.org>
- [37] NetBSD, <http://www.netbsd.org>
- [38] OpenBSD, <http://www.openbsd.org>
- [39] The Linux Kernel Archives, <http://www.kernel.org>
- [40] Red Hat, <http://www.redhat.com>
- [41] Debian GNU/Linux, <http://www.debian.org>
- [42] Ubuntu, <http://www.ubuntu.com>
- [43] Firefox, <http://mozilla.jp/refs>
- [44] Skype, <http://www.skype.com>