

## -4 企業・産業・経済情報

# 知の共有化モデル＝オープンソース・ソフトウェアの活用と 開発貢献の調査研究

## Investigative Research of Relation between Utilization and Contribution of Open Source Software, Model of Crowdsourcing

○野田 哲夫<sup>1</sup>, 丹生 晃隆<sup>2</sup>  
Tetsuo NODA and Terutaka TANSO

<sup>1</sup>島根大学法文学部 Faculty of Law and Literature, Shimane University

<sup>2</sup>島根大学産学連携センター Collaboration Center, Shimane University

**Abstract** The expanded use of OSS, and the expansion of the market caused by this adoption has led to a corresponding increase in the number of businesses acting as stakeholders in the field. This paper analyzes how OSS effects Japanese IT companies' business growth both through simple use and by deeper engagement as a stakeholder in OSS community. This is the first time that such a link between the utilization of OSS and economic growth has been explored in the context of Japan, and it can hopefully lay a foundation for further study regarding the real economic value of this approach to software.

**キーワード** オープンソース, オープンイノベーション, OSS, IT産業, 情報産業

### 1. はじめに

Linuxに代表されるオープンソース・ソフトウェア（Open Source Software; 以下OSS）はインターネットも活用しながら、組織や国境を超えて自主的に参加する人々が集まり開発が続けられてきた。自由に利用できるソースコードと、その改修と機能追加の迅速な対応が可能となり、統一した規格や標準化もオープンな場で議論・決定することが可能である。これは知の共有化＝「集合知」を活用した開発スタイルであり、現実にもIT企業にとってOSSを活用した開発スタイルは市場や利益創造のもとらし方を変革している。

日本においてもIT企業のOSSへの関与は、当初（1990年代末から2000年代前半にかけて）はOSSの活用によるコスト削減の側面が強かったが（野田, 2008参照）、近年は「国産」のプログラミング言語RubyやWeb開発フレームワークRuby on Railsによる開発案件の拡大などもあり、これらのOSSの開発過程への貢献も進んでいることが考えられる。そこで、日本のIT企業においてOSSの活用と、さらに開発への貢献度の調査、そしてこれが企業の収益～成長へ与える影響を調べることが求められる。本稿は2012年10月から12月に日本の情報サービス企業に対して行った「オープンソース・ソフトウェア（OSS）活用実態調査アンケート」の調査結果を基に、日本のIT企業におけるOSSの活用と開発貢献、および企業成長との関係を分析したものである。

### 2. IT企業とOSS：Open Innovationと開発貢献

#### (1) IT企業とOSS：MotivationからInnovationへ

OSSは企業組織の境界を超えたBazaar型の開発方式で、開発者の知が共有化されることによって開発が進められており、この開発者の開発動機＝Motivationに

関しては様々な議論が存在する（野田, 2012参照）。一方、企業側によってそのMotivationが満たされた場合、開発の成果＝「売上」はOSS開発者を雇用した企業に直接的に計上されるものではないが、OSSを導入して開発を行う企業側に「社会的」にコスト削減要因と機能している。ビジネスと直接関係のない「参加型」あるいは「贈与」を前提としたスタイルによって開発が行われてきたOSSが、企業の生産過程に組み込まれていくことによって、開発コミュニティのMotivationを維持しつつコスト低下に貢献させられるのである。

導入側の企業側から見た場合、OSSを導入＝活用する第一の理由はコスト削減である。これは直接的にはこれらの企業の収益を拡大させる。一方、これらの企業に対してITソリューションの供給を行う企業（本稿で定義するIT企業）にとっては市場全体の縮小につながる可能性がある。そのため、新しい市場、広義のOSSディストリビューション市場の開拓が必要になってくる。ただし、このサービスビジネスがそのまま従来の供給側のIT企業に新しい市場をもたらすものではない。そこで供給側の企業がその市場を獲得する、市場競争において優位になるためにはOSS自体の知識、開発力が求められることになる。これはIT企業自身がOSSの開発へ参加・貢献するようにによって可能になる。実際にLinuxの開発（Linuxのカーネルコードへの貢献）においてもIBM, Intel, Red Hat, Novellといった大企業主要な貢献をしており、Linuxサーバ市場におけるこれらの企業の競争力強化につながっている。Linux Foundation (2010)によると、Linuxカーネル開発の約7割は企業によるものであり、そのうちIBM, Intel, Red Hat, Novellの4社で約3割を占めている。

これはChesbrough(2003)によって提起されたOpen Innovationの過程につながるものである。企業内外の

#### -4 企業・産業・経済情報

境界が曖昧化し、外部の研究開発と内部の研究開発とが結合するOpen Innovationによれば、知識の流入と流出を自社の目的にかなうように利用して、社内イノベーションを加速するとともに、イノベーションの社外活用を促進する市場を拡大する(Chesbrough, 2006)。

Open Innovationでは自社以外の研究成果、すなわち外部資源が結び付くことで付加価値が作り出されている一方、自社内では市場へ至らなかった研究成果は外部へと公開される。

OSSの開発は企業や組織の枠を超えた開発方式であるが、この開発プロセスに企業の関与＝開発への貢献が拡大してくるということは、企業戦略としてはOpen Innovationの一形態と見なされるであろう。OSSは、これを活用する企業側にはコスト削減要因となるが、OSSへの企業の関与・貢献は、開発者が「贈与」として蓄積した労働の成果に企業の新たな「貢献」が加わることになる。

##### (2) OSSの開発のコスト構造と企業の開発貢献

工内(2010)はOSSのビジネスモデルについてエンドユーザーとして使用、ビジネス活用、開発貢献の観点から考察を行っている。

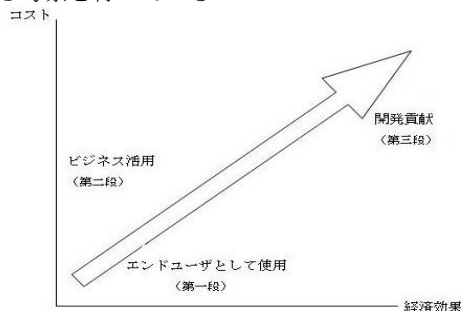


図1 OSS活用のビジネスモデル(工内, 2010より作成)

図1はOSSに関連するビジネスモデルを表している。横軸は経済効果の大きさと表し、縦軸はコストの高低を表している。

第一段階はエンドユーザーとして使用するものである。ここでは、他の商用ソフトウェアと同じように、単に「使って終わり」というものである。OSSの活用がコスト低下に寄与する。

第二段階はビジネスの活用を目指すものである。ビジネスモデルとしては例えば、アプリケーション開発、サポート、システム構築等が考えられる。OSSはソースコードが公開されているため、それを活用することで必要な機能を拡張することが可能である。ここでは、ビジネスを目的としたものであるため、第一段階と比較して経済効果は大きい、そのための人員、設備が必要となるためコストは上昇する。

第三段階は開発参加であり、最も大きな経済効果を生み出すことになる。具体的には、バグ修正やパッチ提供をはじめとしたOSS開発への直接的な関与の他、コミュニティへの人的・財政的支援を通じてコミュニティと課題共有をすることである。このことにより「集合知」が形成されてOSSの機能拡張、安定性上昇

が期待され得る。そこでOSSのビジネスモデルにおいて開発貢献が最も大きな効果を生み出すことになる。

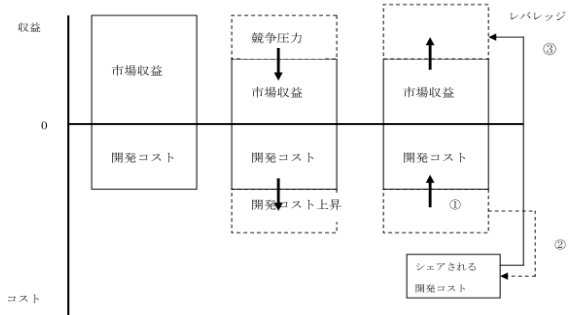


図2 OSS開発のコスト構造 (Chesbrough, 2006より作成)

図2はChesbrough(2006)に依拠して企業のソフトウェア開発の構造を示したものである。いうまでもなく企業は自社の製品の独自性ならびに競争優位を確立させることで競争している。ここでクロズドイノベーションを仮定したものが、図2における左の図である。ここでは自社の収益と開発コストとの関係が示されている。しかし、技術革新あるいは新興国の台頭でハードウェアの価格が低下し、競争圧力により収益が低下していることが見て取れる。さらに競争激化により収益確保にはさらなる開発コストが必要であることも中央の図は示している。

そしてOSS活用は図2においては右の図で示されることになる。まずOSSはオープンな標準であるので、ここで競争原理が作用し開発コスト削減が期待できる。これは図中の①の効果で示されている。ここで削減されたコストのすべてあるいはその一部を開発貢献に回した場合、これは図中の②で示される。開発コストのシェアならびにレバレッジ効果によるさらなる収益拡大が見込まれることと考えられる。この効果は図中の③で示される。そのために同じ開発コストで付加価値は低下することになる。そこで、企業は外部技術を利用しレバレッジ効果を得ている。すなわち、開発コストはシェアされていることで社内開発コストを減らし、それをシェアされる開発コストへと振り向けることで付加価値を上昇させる形で生産性を高めることになる。

### 3. IT企業におけるOSSの活用と開発貢献の調査と考察

#### (1) 調査方法

本稿では、米国の大手IT企業と同様に、日本においてもITソリューションの供給を行うIT企業において、OSSの活用だけでなくOSSの開発プロセス自体への貢献も進んでおり、OSSの活用度が高い企業ほどOSSの開発貢献が高いということを仮定する。さらにOSSの活用と開発貢献が企業成長に与える影響を調査することも目的とする。

そこで、OSSの活用と開発貢献、および企業収益との関連を分析することを目的するためにOSSの活用自体は既に高いことが予想されるOSS関係のIT企業の全国組織であるOSSコンソーシアム加盟企業、またRuby

#### -4 企業・産業・経済情報

による産業振興を進めている中国地方の情報サービス産業協会加盟企業、福岡Rubyビジネス拠点推進会議加盟企業、に対して「アンケート調査票」を送付した。

「調査票」はこれらのIT企業642社に送付され、回答のあったIT企業は191社であった（回答率29.8%）。

「アンケート調査票」は各IT企業のプロフィール（地域、企業規模、成長率）、主要OSSであるLinux、Apache HTTP Server、データベース（MySQL、PostgreSQL他）、Ruby、それ以外のプログラミング言語（Perl, Python, PHPなどのスクリプト言語）、Ruby on RailsのそれぞれのIT企業での活用度、および主要OSSの開発貢献度を調査したものである。活用度に関しては、それぞれのOSSの分野におけるそのOSSの活用割合（例：サーバOSとしてLinuxを活用しており、他のサーバOSも含めた活用のうちLinuxの活用割合）を、またOSSの開発貢献に関しては、OSSの団体、コミュニティなどに賛助金や会費などで直接投資している金額および開発者が業務時間内にOSSの開発に貢献している人件費（人月換算したもの）等の合計費で金額換算して聞いた。なお選択肢はすべて段階的に回答するものである。

##### (2) OSS の活用と開発貢献

調査対象のIT企業自体がOSSやRubyによる開発に関わる企業団体に加盟している企業であるため、OSSの活用自体は高く、特にLinuxやApache HTTP Server、データベースの活用は50%近くの割合でOSSを活用している企業が全体の3割前後であり、また7割から8割の企業がこれらのOSSを活用している（図3参照）。これに比べてRubyとRuby on Railsの活用度は低いが、これは調査対象のIT企業が、SIサービスソフト（システム構築）、ソフトウェア開発、ソフトプロダクト開発・販売からネットワークサービスまで幅広く、これに対して現状ではRubyとRuby on Railsの活用分野はWebアプリケーション開発などのネットワーク関連の業務に偏っているからである。

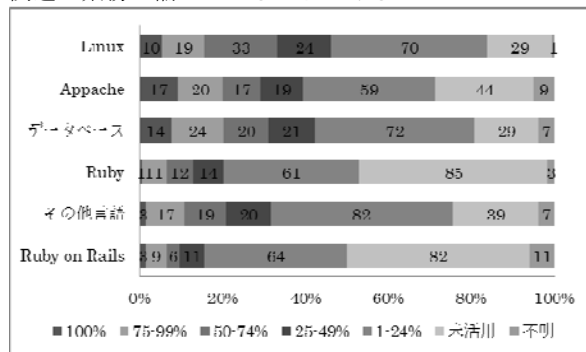


図3 日本のIT企業におけるOSSの活用度(OSSの活用割合) 回答企業191社における活用度(%)割合毎の企業数

OSSの開発コミュニティへの貢献に関しては、日本のIT企業の貢献度は、その活用度に比べて低い（図4参照）。OSSの活用割合に比べてOSS開発貢献度が低いという事実（OSSの開発貢献なしと回答した企業がすべてのOSSにおいて7割前後）は、多くの日本のIT企業がOSSへの開発貢献なしにOSSを活用している

（いわゆるフリーライダーとなっている）ことを示している。一方、それぞれのOSSで2割近くのIT企業が僅でもOSSの開発に貢献しているのも事実である。

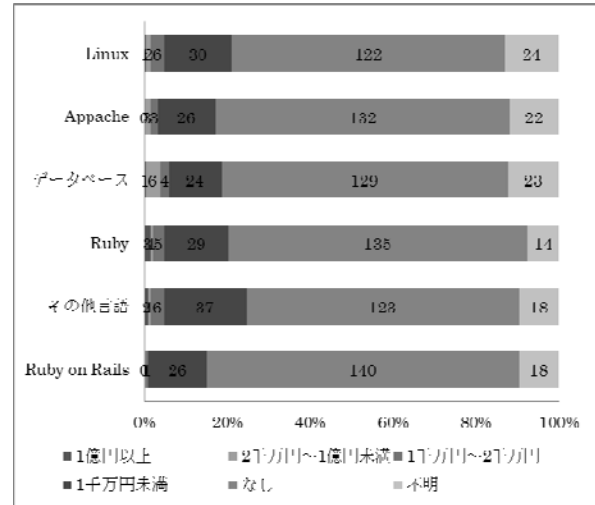


図4 日本のIT企業におけるOSSの開発貢献度 回答企業191社における開発貢献(金額換算)毎の企業数

##### (3) OSS の活用と開発貢献の関係

次に、それぞれのOSSの活用と開発貢献の関係（相関）であるが、LinuxやApache HTTP Server、データベースなど活用割合の高かったOSSの相関は弱い。これに対して、プログラミング言語の相関は強く、特にRubyとRuby on Rails、そしてRubyとRuby on Rails 相互間の活用と開発貢献の相関が高い（表1参照）。

表1 主要OSSの活用と開発貢献の相関

開発貢献 \ 活用	Linux	Apache	データベース	Ruby	その他言語	RoR
Linux	.136	-.002	.004	.128	.083	.110
Apache	.151	.135	.054	.149	.125	.111
データベース	.050	-.016	.052	.132	.098	.105
Ruby	.031	-.013	.007	.324**	.114	.351**
その他言語	.144	.161*	.189*	.099	.272**	.140
Ruby on Rails	.087	.086	.065	.331**	.159	.420**

スピアマン順位相関 \*\* 1%水準有意, \* 5%水準有意

日本のIT企業ではLinuxやApache HTTP Server、データベース（MySQL、PostgreSQL他）は既に活用が進んでいる分、そのビジネス分野での評価も商用のソフトウェア同様に進んでいることが考えられる。もちろんこれらのOSSは、冒頭に述べたLinuxカーネルの開発に見られるように、世界的なコミュニティによって、米国の大手IT企業を中心とした開発貢献によって進められているのであるが、日本のIT企業の多くはこの過程には関わることなく、その活用を進めている実態が明らかとなった。

これに対して、Rubyはその開発が日本のコミュニティを中心に行われており、そしてRubyを活用する企業にとっては（活用度は他のOSSに比べて低い）、Rubyの開発自体にも関わりやすい状況にある。これはRuby on Rails、またRubyとRuby on Railsとの関係につ

## -4 企業・産業・経済情報

いても同様である。また、この結果はRubyやRuby on RailsがLinuxやApache HTTP Server、データベース(MySQL, PostgreSQL他)などのOSSに比べて、日本のIT企業によってビジネス分野でまだ評価をされていないことも意味している。すなわち、RubyやRuby on Railsを活用するIT企業にとっては、これを有効に活用するためにはその開発過程にも参加・貢献してRubyやRuby on Railsを評価(Evaluate)することが求められていることが考えられる。

### (4) OSSの活用・開発貢献と企業成長の関係

OSSの活用・開発貢献と、企業の成長指標として売上高成長率(前年度比)、売上高成長率(次年度見込)、従業員伸び率(前年度比)、従業員伸び率(次年度見込)との関係(相関)を調べた。その結果、OSSの活用と企業の成長指標との関係は、総じて相関は低い、その中で売上高成長率(次年度見込)との相関が表れている。一方、OSSの開発貢献と企業の成長指標では全く相関が表れていないことが明らかとなった。

表2 主要OSSの活用と企業成長の相関

	売上高成長率 (前年度比)	売上高成長率 (次年度見込)	従業員伸び率 (前年度比)	従業員伸び率 (次年度見込)
Linux	.191*	.245**	.207**	.133
Apache	.167*	.220**	.079	.066
データベース	.131	.222**	.026	.067
Ruby	.135	.214**	.063	.113
その他言語	.098	.176*	.052	.092
Ruby on Rails	.055	.178*	.061	.068

スピアマン順位相関 \*\* 1%水準有意, \* 5%水準有意

表3 主要OSSの開発貢献と企業成長の相関

	売上高成長率 (前年度比)	売上高成長率 (次年度見込)	従業員伸び率 (前年度比)	従業員伸び率 (次年度見込)
Linux	-.091	.007	-.032	-.089
Apache	-.031	.021	-.092	-.127
データベース	-.036	.092	-.083	.020
Ruby	.052	.047	.072	.058
その他言語	.019	.057	-.029	.002
Ruby on Rails	.034	.075	.018	.049

スピアマン順位相関 \*\* 1%水準有意, \* 5%水準有意

## 4. 結論と課題

日本のIT企業においてOSSの活用は一般的になっている。その結果、コスト削減のためにのみOSSを活用することは競争優位を得る要因ではなくなっている。IT企業にとってOSSを活用したITソリューション市場で優位性を獲得するためには、OSS自体への知識、開発力を高める必要があり、そのためにOSSの開発プロセス自体に関与することは避けられない。しかしながら、今回のOSS活用実態調査アンケートによって、LinuxやApache HTTP Server、データベース(MySQL, PostgreSQL他)などの主要OSSは、日本の多くのIT企業にとってまだ活用対象であり、また活用のみによって利益(売上高見込)を得られることが明らかとなった。これに対して、Rubyを含むスクリプト言語やWeb開発フレームワークのRuby on Railsは、一部の日本のIT企業にとって活用対象であり、また活用している企

業はこの開発にも貢献している。ただし、開発への貢献は未だ企業の成長に結びついていないことも明らかとなった。

今後はこれらのOSSの種類の違いと、IT企業内での業種、OSS活用の目的の違いによって、それぞれのOSSの活用と開発貢献が企業成長に与える効果の違いを分析することが求められる。また、今回は単年度の調査によって企業の成長指標を順位データとすることで相関分析を行ったが、OSSの活用と開発貢献が企業の成長に与える分析フレームワークを導出するためには、企業の成長指標に関する経年データが必要とされる。OSSの活用と開発貢献に関する統計データは現状では企業アンケート調査によってしか収集できないが、今後も同様の調査を継続していくことで、OSSの活用と開発貢献が企業成長に与える影響をダイナミックに分析することが求められる。

## 参考文献

- 1) Chesbrough, H. (2003): Open Innovation: The New Imperative for Creating And Profiting from Technology, Harvard Business School Press. (大前恵一朗訳『OPEN INNOVATION—ハーバード流イノベーション戦略のすべて』産能大出版部 2004年)
- 2) Chesbrough, H. (2006): Open Business Models: How To Thrive In The New Innovation Landscape, Harvard Business School Press. (栗原潔他訳『オープンビジネスモデル 知財競争時代のイノベーション』翔泳社, 2007年)
- 3) Linux Foundation (2010): 「Linux カーネル開発」 <[https://www.linuxfoundation.jp/sites/main/files/lfj\\_linux\\_kernel\\_development\\_2010.pdf](https://www.linuxfoundation.jp/sites/main/files/lfj_linux_kernel_development_2010.pdf)> Accessed 2013May 31.
- 4) Linux Foundation (2011): 「オープンソースソフトウェア活用動向調査 2010年度」 <<http://www.linuxfoundation.jp/content/2010osstools>> Accessed 2013, May 31.
- 5) 工内隆 (2010): 「よしっ、Linuxで行こう!」VOL2 Linux 3 段活用説 <<https://jp.linux.com/whats-new/column/kunai/325519-kunai0916>> Accessed 2013, May 31.
- 6) 野田哲夫 (2008): 「エンタープライズ領域におけるオープンソース・ソフトウェア導入の課題と可能性」, 島根大学法文学部紀要『経済科学論集』第34号, pp.1-25.
- 7) 野田哲夫 (2012): 「集合知とオープンイノベーションによるビジネスモデルの学際的研究～オープンソース・ソフトウェア研究の展開を通じて」『社会情報学』第1巻2号, pp.19-26.
- 8) 福安徳晃 (2011): 『オープンソース経済モデル』 <[http://www.ospn.jp/osc2011-spring/pdf/osc2011spring\\_the\\_linux\\_foundation.pdf](http://www.ospn.jp/osc2011-spring/pdf/osc2011spring_the_linux_foundation.pdf)> Accessed 2013, May 31.