

OSS を活用したソフトウェア開発の動向

Trends in Software Development with OSS

長谷川 哲夫 野末 浩志

■ HASEGAWA Tetsuo ■ NOZUE Hiroshi

技術が革新を続け、ソフトウェアが大規模化することに伴い、各企業や有志がコミュニティの場でコスト分担しながら共同して標準ソフトウェアを開発し、改良及び保守までを行うようになった。このソフトウェアはOSS（オープンソースソフトウェア）と呼ばれ、各企業の製品に取り入れられるようになった。

最近の開発では、複数のOSSを組み合わせ連携させることによって新しい機能を産み出すとともに、グローバルな開発体制を構築し、また保守体制など品質向上に取り組んでいる。これらOSSの開発や保守の方法が新しい価値創造に寄与している。

As generic and basic technologies continue to grow and the size of software used in such technologies continues to expand, open source software (OSS), which is developed, improved, and maintained cooperatively in communities of users in order to share costs, has become adopted as common fundamental software.

The following features are seen in the current state of software development with OSS: (1) different types of OSS are combined to create new functions, (2) OSS is being developed globally, and (3) the quality of OSS is being maintained. Such software development with OSS is contributing to the realization of new innovations.

OSSとは

OSS（オープンソースソフトウェア）は、多くの開発者が所属や国籍などを越えて協力して開発するソフトウェアである。それは初めPC（パソコン）向けに使用されていたが、サーバシステム向けに商用化された。次にデジタルテレビやHDD（ハードディスクドライブ）レコーダなど家電機器に組み込まれ、しだいに産業用機器でも用いられるようになってきた。OSSは生活の身近なところで使われるソフトウェアとなっている。

ここでは、OSSを活用した製品開発の動向と、OSS開発の動向を述べる。

OSSを活用した製品開発

■ソフトウェア階層構造の変化

これまでの製品のソフトウェア構成は、大きく分けて2層構造となっていた。まず枯れていて技術変化のほとんどないコモディティ技術をベースとしたソフトウェアが存在する。例えばハードウェアの細かい違いや複雑さを隠ぺい

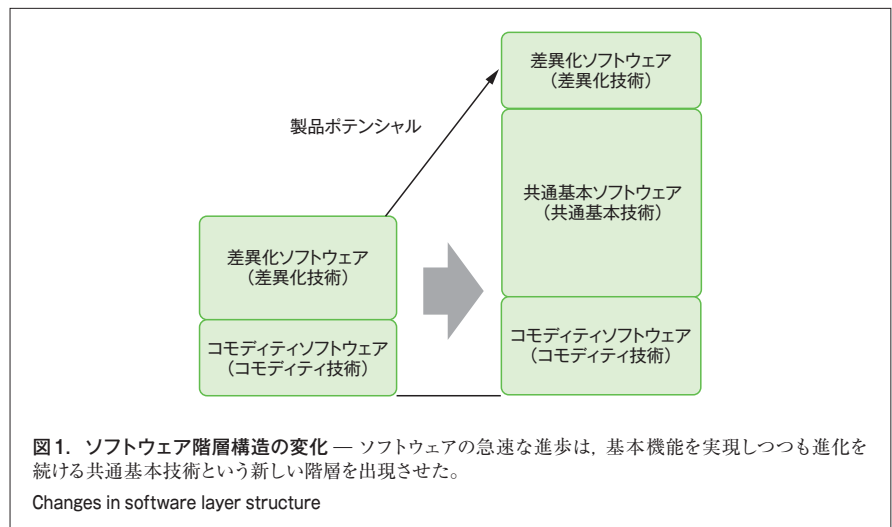


図1. ソフトウェア階層構造の変化—ソフトウェアの急速な進歩は、基本機能を実現しつつも進化を続ける共通基本技術という新しい階層を出現させた。
Changes in software layer structure

するファームウェアのようなソフトウェアがこれに当たる。その上に各社独自の製品の魅力を出すアプリケーションソフトウェアが存在し、そのための差異化技術を開発することが事業の大きな部分を占めてきた。

しかしソフトウェアの急速な進歩は、中間層に当たる共通基本技術を登場させた(図1)。ここに属するものには例えば、第3世代携帯電話(3G)、4G、LTE

(Long Term Evolution)など進化する通信機能、日々強化が進むセキュリティ機能、白黒からカラーへ更に高精細化が進む画像処理機能、そしてそれらを提供するOS(オペレーティングシステム)やミドルウェアなどがある。

共通基本技術はコモディティ技術と異なり、常に技術的な進化があり継続的に開発が必要である。一方、差異化技術とは異なり、製品が標準機能として

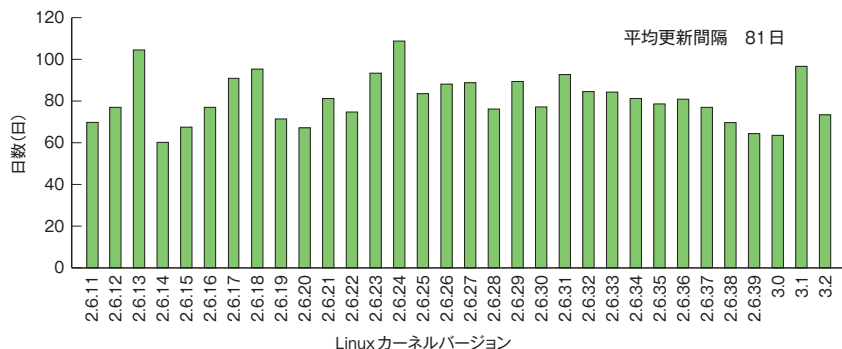
OSSの開発の速さと規模の大きさ

OSSがコミュニティという場で、どのように開発されているのか、コード規模が大きく代表的なOSSであるLinux^(注1)カーネルを例に述べる。

Linuxカーネルのバージョン更新が2005年からどのくらいの間隔で行われているかを図Aに示す。平均約80日で次のバージョンを出していることがわかる。テレビのようなモデルチェンジが比較的早い製品では4か月から6か月ごとに行われるものがあるが、6か月とした場合はその間に三つバージョンが進むことになる。

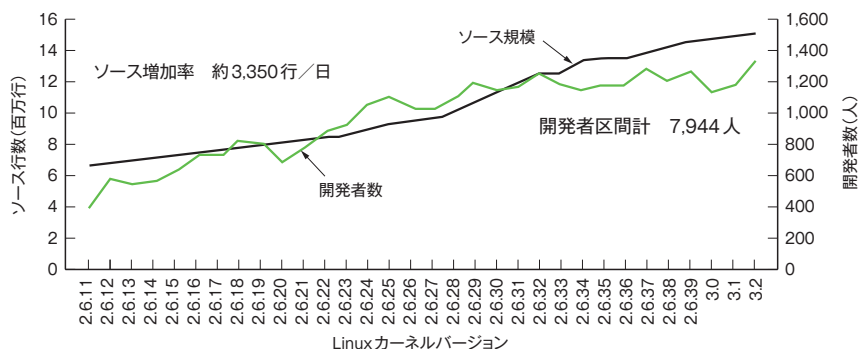
Linuxカーネルのソースコード規模の推移を図Bに示す。バージョン更新間隔は短いが多量のコードが追加され更新されている。ただしコード規模は大きければよいというわけではなく、カーネル構造の複雑さを減らすために整理して削減するという作業も自立的に行われている。

このような開発の速さと規模を更新し続けていることが、成功しているOSSの強みになっている。それは企業や国籍を越えた多くの開発者によって支えられている。コミュニティは、参加者の小さな協力が大きな成果を生み出す良い循環をもたらす場となっているのである。



* The Linux Foundation「Linux kernel Development」^(注)のデータを元に作成

図A Linuxカーネルの更新間隔



* The Linux Foundation「Linux kernel Development」^(注)のデータを元に作成

図B Linuxカーネルのソースコード規模と開発者数

備えているような技術として存在する。先に挙げた画像処理の場合、3D(3次元)表示やレンダリング処理など高度な機能をアプリケーションごとにそれぞれ別々に開発することは大きな工数が掛かる。そこで基本機能や表示要素をソフトウェアとして部品化し標準化して使用するようになった。このように標準化された部分を共通基本技術とすると、コモディティ技術と同様に各社で優劣の少ない非差異化層ということになる。

この共通基本技術は、アプリケーションを高機能化するため、自身の機能が

進化し続ける必要がある。その結果として共通基本技術のソフトウェアは、複雑で大規模になっており、各社がそれをそれぞれ独自に開発することは困難になっている。そこでこの共通基本技術では、企業間が協力して開発する動きが出てきた⁽¹⁾。また同時期に技術者が立場を越えて協力するコミュニティによるOSS開発が成熟してきた。その開発速度と規模は、時代の先端を行くのに十分なものとなっている(囲み記事参照)。

■OSS適用製品

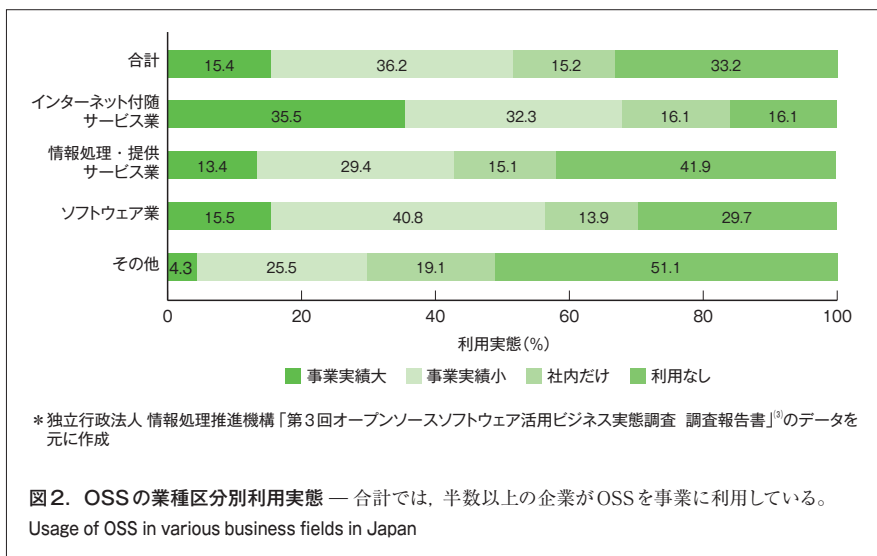
ここでOSSの企業での利用動向について、OSSの2009年の業種区分別利用

実態を示す図2を用いて述べる。

合計値を見ると、OSSを事業に利用した実績が大小に関わらず、事業に利用した企業は50%を超えており、利用が浸透しつつあることがわかる。

業種別に見ると、インターネット付随サービス業で活用の割合が大きい。これは業務システム分野であるインターネットサービスや、クラウドサービスなどのエンタープライズ系では、OSSの活用が進んでいるためである。しかし、情報家電系機器や制御用機器のソフトウェアを含むソフトウェア業やその他の割合は少ない。すなわち組込み系分野全般では、活用が大きく進んでいるとは言えないということになる。しかし

(注1) Linuxは、Linus Torvalds氏の米国及びその他の国における登録商標。



OSS推進団体への加入状況などを見ると、車載情報機器へOSSが採用されるなど、少しずつ適用される分野が広がってきている。適用実績が積まれることにより、今後その傾向は更に加速する見込みである。

■ 組込み製品に使用される代表的なOSSとコード規模

では、組込み製品にどのようなOSSがどれくらい使用されているだろうか。情報家電系機器のデジタルテレビを例に挙げる。

主なOSSの例を表1に示す。

既に10種類以上、2千万行を超えるOSSを活用していることがわかる。これらをベースに独自機能を追加開発することで、デジタルテレビがインターネット番組表と連動し、HDDに長時間録画するなどの新機能を比較的容易に実現できた。

またOSSの活用により、4か月から6か月で次のモデルを市場に投入するという製品開発が可能になった。このことが製品の革新速度を向上させている。

■ 東芝のOSSへの取り組み

当社は、各種サーバにおいて業務のソリューションに最適なミドルウェアの一部として、OSSを選択し活用してきた。それに続いてLinuxを情報家電系機器へ活用してきた。特にLinux活用

表1. デジタルテレビに使用されているOSSの例

Examples of OSS and their code sizes used for digital TV

カテゴリー	使用OSS例	コード量概数 (千コード)
OS	Linux kernel	13,920
	busybox	314
ランタイム処理	parted	364
	e2fsprogs	331
	xfsprogs	218
	OpenSSL	615
ネットワーク処理	netfilter/iptables	45
	WIDE-DHCPv6	37
グラフィックス処理	DirectFB	452
DBMS	flare	45
	SQLite	205
	glibc	2,606
ライブラリ	newlib	1,719
	libupnp	131
小計		21,002

DBMS：データベース管理システム

*1：情報処理「製品開発へのオープンソース利用の実状」^②のデータを元に作成
*2：コード量概数は製品に使用されている実数ではなく、今回入手可能なものから推計

の実現のために設立されたCE Linux Forum (現 The Linux Foundation, CE Working Group)へ2003年創設時から参画し、コミュニティとの連携を深めながら、情報家電系機器に適したLinuxの改良や拡張に関する技術開発を行ってきた。例えば現在、ほぼ全てのデジタルテレビとHDDレコーダにLinuxを搭載している。そしてその成果は産業用機器への搭載にもつながっている。

また、直接製品へ搭載するだけではなく、ソフトウェア開発を効率的に進めるための開発ツールについても、OSS化を進めている。

OSSの動向

東芝レビューでは、2006年1月号の特集記事の中でLinuxを用いた製品開発事例を紹介した^⑤。この頃は既存のソフトウェアをOSSへ置き換えていく移行期に当たっていて、各OSSは独立したモジュールとして実装されていた。現在は、より積極的にOSSを製品開発に活用している段階にあり、複数のOSSを組み合わせて新しい製品や新しいサービスを生み出している。

そこで最近のトレンドを次の三つの方向性から述べ、更にその目指す方向性について述べる。

- (1) OSS本来の特徴である“オープン化”の更なる進展
- (2) 利点と考えられる“グローバル化”による開発拠点の広がり
- (3) 課題と考えられている“保守性向上”の動き

■ オープン化の更なる進展

オープン化には二つの利点がある。

その一つ目は、複数のOSSを組み合わせることで、より高度な機能の実現を可能にしている点である。表1に示したデジタルテレビの例や、タブレット端末に用いられ普及が進むAndroid[®](注2)の例が挙げられる。ここで言うオープン化は、各OSSが連携するためにソフトウェア間のインタフェースがオープンであること、連携に必要な機能が効果的に動作できるようにソースコードの改造がオープンになっていることを指している。

OSSの組合せにより多くの機能が実現できることは、開発者がより使用者に近いアプリケーション、例えば操作性向

(注2) Androidは、Google Inc.の商標又は登録商標。

上などに注力することを可能にする。またAndroidのように使用者自身がアプリケーションを作成することにより、多数のアプリケーションが生成され、生活の様々なシーンで活用することが可能になる。

一方、どのようなOSSをどのような組合せで用いればよいか、大局的な視点でソフトウェアアーキテクチャを設計できる技術が新しく必要になってきた。

オープン化の二つ目の利点は、機器とクラウドサービスとの高度な連携を可能にしている点である。通信技術の進歩による通信速度向上と連動して、機器とサーバの通信中の待ち時間が人間工学的に許容範囲に入ってきた。これにより、機器は複雑な処理をサーバへ依頼して、高度な処理を行えるようになった。

例えば、車載向け情報機器へOSSの導入検討が進められており、標準化の活動も見られる。また、多数のセンサやスマートメータの情報を収集しサーバが細かい制御を行うことで持続可能な地球環境を実現する、スマートコミュニティへの活用も期待される。

■グローバル化による開発拠点の広がり

グローバル化についても二つの利点から述べる。

一つ目は、OSSの中で日本語をはじめとする多言語への対応を進められる点である。OSSは世界中の人が参画できるため、自国語で表示や、検索、処理ができる機能を拡張することが可能であり、既に対応済みのソフトウェアも多い。

これは、ある製品を海外向けの仕様に変更する場合、言語部分の変更が比較的容易に行えることを示している。また、OSSが持つ多様な機能の選択を工夫することで、対象とする地域に合わせた仕様にする手助けとなる。

グローバル化の二つ目の利点は、技術者どうしのコミュニケーションが容易にできる点である。製品一般がそうであるようにソフトウェアも国内だけでは

なく、海外の様々な地域と協力して生産するやり方が広がっている。

OSSは多くの地域で入手し、学習することが可能である。したがって多国間で共同開発する際の共通言語として活用することが可能である。そこにはコラボレーションによる創造や、それぞれの地域を尊重した製品作りに役だつことが期待できる。

■保守性の向上

ここでは、最近関心を集めているOSSの保守性を高める動きについて述べる。

囲み記事に示したように、OSSの特長の一つは開発速度の速さにあるが、機器に搭載されるソフトウェアは機器の寿命に従って10年を超える使用期間となる場合がある。また、製品開発をする際も、あるOSSのバージョンの採用を決定したら、OSS以外のソフトウェアも含めて製品全体の動作テストなどに数か月は要する。その間に、採用したOSSのバージョンは世代が進み、採用しているバージョンと別の構成になる可能性もある。バグ修正や新機能追加は最新世代に対して行われるもので、それを製品開発に反映するためには、旧バージョンに移植する、バックポート作業と呼ばれる付加作業が発生する。

これまでOSS開発者は新機能の創出に集中し、一方、製品開発者は品質向上と納期確保に集中して、開発における接

点を見つけることが難しかった。しかしどちらもOSSを進化させ、普及させるために必要な作業である。一部のOSS、例えばLinuxは現時点では2年間ではあるものの、特定のバージョンを保守し続ける試みが始まった。LTSI (Long Term Support Initiative) なるワーキンググループが活動を始めている。新規開発と安定化は相反する活動であるが、それらを両立させ、OSSが更に進化し普及するように、当社も貢献を続けていく。

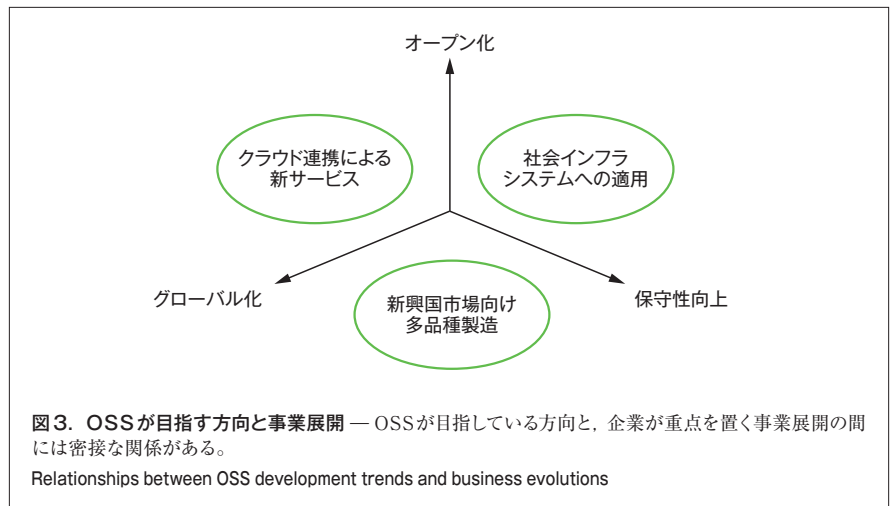
■OSSの方向性と事業展開

これまで三つの方向性からOSSのトレンドを述べた。これらの方向性は“クラウド連携による新サービス”の創生、“新興国市場向け多品種製造”のコスト最適化、“社会インフラシステムへの適用”といった事業へ展開する基盤になると考える(図3)。

これらは当社の目指す重点事業になっている。これは偶然に起こることではなく、企業が目指す方向と、開発者コミュニティが目指す方向が互に関連しあって開発トレンドの方向が決まってくるからである。当社もOSS開発に参加することで、事業を生かす活動を行っていく。

新たな動きと東芝の取組み

ここでは、OSSに求められる新たな動きについて述べる。



■高い信頼性が求められる分野へ

技術的な側面では、OSSは常に革新を続けていて、なかなか安定しないと思われている。このためシステムに用いた場合の信頼性に疑問を感じる意見が出されることがある。

しかし例えば、エンタープライズ系システムで用いられているLinuxは、ニューヨークや、ロンドン、東京の証券取引所システムなど、高い信頼性が必要な場所で採用されている。これは多数のサーバを設置できるハードウェア的な条件が整っていることと、サーバ上のソフトウェアを多重化して運用することを可能にするHigh Availability機能などが利用可能になったことによる。

一方、制御用機器では、故障耐性やセキュリティなどの信頼性を更に向上させることが、OSSの利用拡大につながると考える。これまでは特殊なハードウェアを用い、専用のソフトウェア搭載が必要であった。しかし汎用プロセッサもマルチコア化や、エラー検出機能、仮想化支援機能、セキュリティ機能などを加え高性能化を図りつつハードウェアのコストが下がる方向にある。OSS開発者コミュニティはこのようなハードウェアの進化にすばやく対応したソフトウェアを開発し、信頼性を向上させる機能を迅速に取り込んでいくことができる。

当社も、その機能を生かして、より安全で安心な社会の実現に寄与するOSSの開発に寄与していく。

■複雑化する権利関係への対応

当社は、これまでOSSを活用するにあたり、そのライセンスを尊重し、堅実に対応を行ってきた。企業にとってコンプライアンスは最優先の事項である。ソフトウェアを管理するうえで考慮すべきこととして、多くのOSSがそれぞれ異なったライセンスを持ち、したがって使用し

ているライセンスごとに求められる管理と対応を行うことが挙げられる。

一方、多数のOSSの連携がもたらすライセンスの複雑化は、意図しない瑕疵(かし)を生じる可能性を高くする。いかにライセンスを遵守していくべきか、この問題も企業間で協力する動きが出てきた。例えば、コンプライアンスの問題点や解決した成功事例の情報共有、及びライセンスやコピーライトを流通させるための標準化などである。当社は、コンプライアンス遵守に向けて今後も積極的に取り組んでいく。

■オープンソースからオープンイノベーションへ

OSSは技術開発だけではなく、ソフトウェアの開発スタイルを変革するという側面がある。

持続可能な社会、多様な社会を実現するためにソフトウェアの必要性はますます重要になると考えられる。その要求に迅速に対応するために、OSSを活用したソフトウェア開発は今後も拡大していくと考える。それは単にコードを書くことだけではなく、様々なアイデアがOSSどうしの連携によって大きな革新を生む仕組み、オープンイノベーションと呼べるものへ発展していくと考える⁶⁾。

あとがき

当社は、10年余りにわたりOSSを活用した開発を行い、その有用性を確信した。OSSは世界中の技術者に欠かせない共通言語になった。課題は技術者が皆で共有でき、解決も皆で協力できる。

当社は、今後も各企業や各コミュニティと連携し、更にOSSが発展することに寄与したいと考えている。それとともにOSSを活用しつつ、当社らしい魅力的な製品を開発して提供し、各事業を発展させていく。

文 献

- (1) CE Linuxに託す僕らの想い。日経エレクトロニクス。851号(2003年7月7日号)、p.127-130。
- (2) Corbet, J. et al. Linux kernel Development - How Fast it is Going, Who is Doing It, What They are Doing, and Who is Sponsoring It. Linux Foundation, 2012, 15p.
- (3) 情報処理推進機構. 2009年度オープンソフトウェア利用促進事業 第3回オープンソースソフトウェア活用ビジネス実態調査 調査報告書. 2010, 284p.
- (4) 駒木亮伯 他. 製品開発へのオープンソース利用の実状 - CELLレガザ開発におけるOSS適用. 情報処理. 52, 8, 2011, p.982 - 999.
- (5) 野末浩志 他. デジタルコンシューマ製品向けLinuxへの取組み. 東芝レビュー. 61, 1, 2006, p.32 - 35.
- (6) ヘンリー チェスブロウ 他. オープンイノベーション - 組織を越えたネットワークが成長を加速する. 長尾高弘訳. 英治出版, 2008, 400p.



長谷川 哲夫
HASEGAWA Tetsuo

ソフトウェア技術センター 先端ソフトウェア開発担当グループ長。東芝グループ製品の共通ソフトウェアの開発に従事。情報処理学会会員。
Corporate Software Engineering Center



野末 浩志
NOZUE Hiroshi

ソフトウェア技術センター 先端ソフトウェア開発担当参事。組込みオペレーティングシステムの開発に従事。日本ソフトウェア科学会、IEEE会員。
Corporate Software Engineering Center