

2010 年度

日本 OSS 推進フォーラム
組込みシステム部会
提言

2011 年 4 月 1 日



組込みシステム部会・部会長

上田 理

Satoru.Ueda@jp.sony.com

■ 目次 ■

はじめに	3
提言	8
提言の背景	10
1. トップイノベータとの協調	10
1.1. トップイノベータとは	10
1.2. トップイノベータとの連携	12
1.3. トップイノベータとの連携に関する韓国政府と企業の動向	19
1.4. トップイノベータとの連携の方策	19
1.5. トップイノベータの育成	20
2. 世界の中で日本の技術を位置づける	22
2.1. トップイノベータと共に開く個人技術者像、企業像、そして国家像	22
2.2. このような国際連携のスタイルは、OSSに限らない	23
3. 新たに OSS を活用しようとする組込みシステム開発関係の方に	27
3.1. 単なるユーザーにとどまるか、もう一歩先に踏み出すか	28
3.2. 社内共通のソフトウェアプラットフォームの実現	30
3.3. 組込みシステム基盤としてのリナックスや OSS を支えるエコシステム	31
3.4. リーガルリスクについて	34
3.4.1. リーガルリスクを避けるための基本的な方針	34
組込みシステム部会メンバー一覧	37
謝辞・参考文献	38

■ はじめに ■

2008年4月に発足した組込みシステム部会は、発足以来オープンソースソフトウェア(OSS)の活用促進を通じて組込みシステムソフトウェア開発の革新に貢献してきた。2010年度も昨年度に引き続き様々な企業、団体から多数の参加をいただき、組込み OSS の更なる発展に向けた有意義なディスカッションを繰り広げることができた。

ここ数年、特に情報家電分野における OSS の活用はめざましく、広範囲な商品群でリナックスやその周辺 OSS をはじめとするオープンソースソフトウェアが利用されるに至っている。これが組込みシステムのソフトウェア開発効率化、高品質化につながり、同時にコスト低減の効果もあらわれつつある。また企業によっては OSS の活用が社内のソフトウェア開発体制そのものを抜本的に改革するきっかけになったケースも見られるようになってきた。

さらに、OSS 利用促進や地球規模に展開する OSS コミュニティーと共に組込みシステムソフトウェア基盤開発に取り組む中で、今後日本の企業が事業を広く海外に展開し、その中で技術的なイニシアティブを取るために留意すべき点なども掴みつつある。ネットワーク型、コミュニティ型、グローバル型のイノベーションモデルは、これまでの組込みシステム関連業界の技術標準の形成過程とはかなり趣が異なるものである。これは、高度化し複雑化したソフトウェアシステム技術領域に適応する過程で形成されたものである。それを最も具現化しているのがリナックス開発者コミュニティの姿である。今後引き続き情報家電機器関連業界が世界をリードし、ソフトウェア技術を通じて新たな発展の軌道に入るために、この OSS コミュニティー流の国際協調の在り方から学ぶことは、はかり知れない。

日本 OSS 推進フォーラムは、組込みシステム関連業界のみで構成されているフォーラムではない。主立った ICT 系企業も名を連ねており、その経営陣が率先して参画し OSS 推進に取り組んできている。組込みシステム関連業界はこれら ICT 系企業からも学ぶことが多く、組込みシステム業界の枠を超えてそのような業界のトップの生の声に触れられるのはこのフォーラムのユニークな価値である。また、このフォーラムには経済産業省など国の機関も参画しているため、国家レベルでの適切な政策立案、実施につなげる期待もできる。そのような中で、組込みシステム関連業界のソフトウェア技術戦略の要諦をオープンイノベーションの流儀で共有することの意義は極めて大きい。今後も組込みシステム部会は、部会メンバーで最新の動向を共有し、その中から価値ある知見を見いだして行きたい。

なお、この文書では、情報家電機器関連を中心とした組込み機器開発を主眼において、情報家電業界、それを支える半導体技術業界、ソフトウェア関連業界ならびに経済産業省をはじめとする関

連団体に向けた OSS のより一層の活用を通じた組込みソフトウェア技術革新に関する提言を述べている。実際には情報家電業界以外の組込みシステム開発の場面でも近年 OSS の活用事例が急増しているとの報告もある。この提言書はそのような方々にも参考になるよう配慮をした。情報家電に限らず多岐に広がる組込みソフトウェアを基盤とした各業界にも参考になれば幸いである。

本来ならば、提言には具体的な行動計画やその達成度評価指標を含めるべきである。しかし実際の活動は各社・団体等の事業戦略に併せてそれぞれ個別に行われることであるため、この提言には、具体的な行動計画や評価指標には深くは言及しない。

■ Embedded System Executive Forum ■

2011年度は、組込みシステム関連業界各社、関係各団体のソフトウェア開発戦略立案、執行に深くかかわる方々、エグゼクティブの方々をお招きして、これら OSS の現状報告と、価値に関する報告会の開催を検討している。ぜひ、関係各位の御出席を賜ることを期待している。

■ 組込みシステム部会が目指すもの ■

情報家電業界のソフトウェア開発体制に変革の兆しがある。慢性的な設計開発者不足、高度な品質維持、短い開発期間、魅力有る商品のための先進的高機能へのチャレンジ。そのようなさまざまな厳しい条件を満たすソフトウェア開発の姿が徐々に芽生えの時期を迎えている。その中で特筆すべきは、OSS 技術の活用である。

未来に渡る永続性が課題

特に有効な OSS は高度に活性化されたコミュニティーに依って開発が進められている事が多い。例えばリナックスは、このところコンスタントに3ヶ月弱でメジャーリリースが繰り返され、その勢いに陰りは見えない。その流れのなかで、2003 年頃からリナックスの組込みシステム向けへの適応も急速に進んだ。例えば今から 10 年ほど前では、リアルタイム性能、高速起動、システムの安定性、小規模

なハードウェアリソース上での稼働、多様なハードウェア環境への適応などさまざまな点でリナックスの組込みシステム領域への活用を阻む課題があった。それが今日その多くが情報家電組込みシステム構築の上ではほぼ解決しつつある。あたかもそれは生物が自然環境の中、生態系の中で進化するような印象を受ける。

しかし、進化があるのならば退化のリスクも常にあるということでもある。折角、ここまで組込みシステム構築でも利用可能な状態に進化したリナックスを始めとする OSS であっても、それを支えるコミュニティすなわち生態系の中から組込みシステムが消えてしまえばたちどころにこれらの要素技術も消えていく危険がある。情報家電組込みシステムは、この退化のリスクを真摯に捉え今後も一層のコミュニティとの連携を進める必要がある。もちろん、これは今後さらに高度化し複雑化する情報家電機器を支えるソフトウェア基盤の発展の可能性を約束する。

OSS から見える新世代の技術戦略観

情報家電業界は、今後も日本を代表する産業としてグローバルな事業展開を更に発展させ続けなければならない。その中で技術における国際的なイニシアティブも持ち続けるべきである。今日、グローバルな技術イニシアティブのとり方が変わりつつあることを認識すべきである。特にソフトウェアシステムにその流れは顕著である。その背景には、技術が高度化し複雑化する中で、特定の「巨人」(天才的な技術者や独創的発想を持つ企業等)が単独で技術イノベーションを推進する事が困難な時代を迎えた事がある。

もちろん、企業が市場競争に勝ち抜くためのユニークなイノベーションも存在する。そのような技術の開発に集中特化し、しかもその実現性を高めるため事はこれから先も至上命題である。しかし、現代においては、「ユニークなイノベーションでは無いが、それなくしてはユニークイノベーションが実現できない技術の層」が発生し拡大を続けている事を認識すべきである。その層と、ユニークイノベーションの層の整合性をいち早く勝ち得た企業は成功に近い存在となるであろう。

それを最も具体的な形で経験できるのがリナックスを中心とする OSS 開発コミュニティ。そこから学ぶ事は計り知れない。組込みシステム部会は、単に OSS の活用促進を図るのみならず、そこから垣間見える戦略的な要点も浮き彫りにする。

他の組込みシステム構築にも波及しつつある OSS

OSS 技術の発展に伴い、情報家電以外の組込みシステムにも OSS を活用する機運が広がってきている。組込みシステム部会に半導体ベンダーの立場から、およびソフトウェア開発支援ベンダーの立場から参画しているメンバーより、「最近の動向として OSS 技術の発展に伴い、情報家電以外の組込みシステムにも OSS を活用する機運が広がってきている」との指摘があった。

組込みシステム部会は設立以来情報家電業界に根ざすメンバーを中心に活動を展開してきた。この業界は既述の通り既に十年近く OSS の活用に取り組んできて一定の成果を挙げつつある。この経験を他の組込みシステム業界の方々に少しでもお役立ていただけるのなら、出来る限りの協力をさせていただきたい。

この提言書の後半に、新たに OSS を組込みシステム開発に活用しようとする方々へのメッセージを添えている。

■ 複写等に関して ■

この文書は複写等の制限を一切設けません。少しでも多くの組込み OSS 開発に関連する方々のお役に立つことを祈ります。

© 2011 日本 OSS 推進フォーラム

※ この文書に記載されている会社名、システム名、製品名は一般に各社の登録商標または商標です。なお本文中では、TM、®マークは明記していません。

※ Linux は、Linus Torvalds 氏の米国およびその他の国における登録商標または商標です。

■ 提言 ■

日本 OSS 推進フォーラム、組込みシステム部会は、OSS 技術を積極的に活用する情報家電組込みシステム開発にかかわる各社が、オープンコミュニティの場で先端 OSS 開発に貢献するトップイノベータとの関係強化を継続し発展させることを提言する。併せて各社、各教育機関等に対してトップイノベータの育成、また国に対してそのような各社、団体、教育機関等の活動を支援する事を提言する。

トップイノベータとは、グローバルに展開する OSS 開発コミュニティに積極的に参画しコミュニティからもその能力が認められ、OSS の進化発展に寄与する能力を持ち実行する人材である。トップイノベータはオペレーティングシステムのような複雑で高度なソフトウェアシステムの中でそれぞれの専門性をもってその進化に貢献し、国・地域や企業・組織などの壁を越えて活躍している。例えばリナックス開発コミュニティではそのようなトップイノベータが数百人は居る。今日のように情報家電組込み機器に広範にリナックスやその関連する OSS が活用できるようになったのもこのような多数のトップイノベータの貢献がある事を決して忘れてはならない。

OSS に依る組込みシステムソフトウェア技術基盤の 維持と、更なる発展に向けて

情報家電製品開発に伴い開発され公開された OSS 技術の多くは国際的にも極めて高く評価されている。それに呼応して国際的な OSS 開発者コミュニティの中でも組込みシステム開発に有用な技術が多種多様に開発されている。これら OSS 技術は組込みシステム関連産業におけるソフトウェア技術の礎として将来にわたって継承され発展し続けるべきものである。

活動が活発で高い成果をもたらしているコミュニティではその進化の中で技術要素が淘汰され絶滅する可能性も常に伴う。もし万が一にも、このような組込みシステム開発にとって重要な OSS 技術がグローバルなコミュニティから取り残され、それと相容れない技術がコミュニティの中で進化発展するような事態が起こると、たとえばそれを前提に各社で開発されたソフトウェア技術資産の継承に支障をきたすなどさまざまな弊害が想定出来る。このような事態を避けるために、これらの優れた OSS 技術をグローバルなコミュニティと共存共栄関係にもとづく維持、発展は極めて重要であり、それを実際に行えるトップイノベータの育成、あるいは、すでに行っているトップイノベータとの関係強化は大いなる戦略的意義を持つ。

新たなグローバルな技術開発連携のスタイルを学ぶ

リナックス開発コミュニティの有り様は組織を越えて地球規模に広がった高度な人材のダイナミックな協力関係が極めて高い成果を出す典型的な成功例である。しかし、このような技術開発にかかわる協力関係はリナックスに限った特異的な現象ではなく、さまざまな技術開発の場で類似する現象の萌芽が見られる。それはシリコンバレー型オープンイノベーションの発展系と見る事もできる。今後高度かつ複雑なさまざまな問題の解決をする新しい原動力がこのような連携関係に秘められている可能性が充分にある。ここから新たな国際的な産業構造の勃興があると想定しても、それは決して絵空事ではない。

このような中で、トップイノベータどうしの共存共栄的な連携関係の中に日本や日本企業の持つさまざまな長所が適確に位置づけられ、この環境下で相互に互恵的に発展できるかどうかは日本の国際的な地位のさらなる向上や、日本企業の国際化促進の観点から見逃すことはできない。すでにそのような状況が具現化しているリナックス開発者コミュニティから学ぶことは、そのような互恵的な関係を構築する手段や考え方を学び取る重要性をも伴う。それを会得した個人や企業は新たな国際的な産業構造の中で重要な役割を果たすであろう。

確かに言語の問題、活動時間の時差の問題など、日本人が自ら国際的な部隊で活躍するトップイノベータになるに障壁があるのは事実である。しかし、その障壁を乗り越えた人材のもたらす効果は極めて高い。また、そのような人材を介して国外のトップイノベータたちが日本や日本の企業に魅力を感じ日本との共存共栄を望むようになると、それは新たな国際化を目指す日本の産業構造の変革を強く後押しするであろう。

リナックス開発コミュニティにおけるトップイノベータならびにこのような開発者に依る国際的なコミュニティの活動を詳細に見ると、そこには国際的に技術面で確固たる立場を持ちダイナミックに活動し高度な成果を得る現代型の技術開発協調の要諦が多彩に見られる。それをいち早く具体的に体験し、学ぶ場としてもリナックス開発コミュニティの技術戦略的な重要性を見いだすべきである。その習得の手段は実際にコミュニティと共に開発を進める事が最も有効である。

■ 提言の背景 ■

■ トップイノベータとの協調 ■

1. 1. トップイノベータとは

リナックスは Linus Torvalds 氏が 90 年代前半にそのおおもとを開発した。氏は現在もその発展に深く寄与しているが、彼はあくまでも開発者の一人である。およそ 600 人の専門領域を持つ優れた能力を持つ人々と、さらにそのような人々を取り巻く数千人数万人とも言われる開発者がリナックスを作り上げている。このような形で、リナックスのような巨大ソフトウェアシステムが作られ、発展し、また維持管理されていることは今後一層複雑化、高度化が進む技術に取り組む戦略を考える上でも重要である。

Subject	Author	Date
[PATCH] PM: Hide CONFIG_PM from users	Mark Brown	2011/02/07 21:22
Re: [PATCH] PM: Hide CONFIG_PM from users	Geert Uytterhoeven	2011/02/07 21:40
Re: [PATCH] PM: Hide CONFIG_PM from users	Mark Brown	2011/02/07 22:26
Re: [PATCH] PM: Hide CONFIG_PM from users	Ingo Molnar	2011/02/07 21:48
Re: [PATCH] PM: Hide CONFIG_PM from users	Mark Brown	2011/02/07 22:09
Re: [PATCH] PM: Hide CONFIG_PM from users	Stephen Rothwell	2011/02/07 23:13
Re: [PATCH] PM: Hide CONFIG_PM from users	Mark Brown	2011/02/07 23:18
Re: [PATCH] PM: Hide CONFIG_PM from users	Stephen Rothwell	2011/02/07 23:44
Re: [PATCH] PM: Hide CONFIG_PM from users	Mark Brown	2011/02/07 23:50
Re: [PATCH] PM: Hide CONFIG_PM from users	Geert Uytterhoeven	2011/02/08 0:00
Re: [PATCH] PM: Hide CONFIG_PM from users	Stephen Rothwell	2011/02/08 0:10
Re: [PATCH] PM: Hide CONFIG_PM from users	Stephen Rothwell	2011/02/08 0:19
Re: [PATCH] PM: Hide CONFIG_PM from users	Mark Brown	2011/02/08 0:21
Re: [PATCH] PM: Hide CONFIG_PM from users	Alan Stern	2011/02/08 0:36
Re: [PATCH] PM: Hide CONFIG_PM from users	Mark Brown	2011/02/08 0:49
Re: [PATCH] PM: Hide CONFIG_PM from users	Rafael J. Wysocki	2011/02/08 4:16
Re: [PATCH] PM: Hide CONFIG_PM from users	Ray Lee	2011/02/08 10:17
Re: [PATCH] PM: Hide CONFIG_PM from users	Mark Brown	2011/02/08 20:18
Re: [PATCH] PM: Hide CONFIG_PM from users	Rafael J. Wysocki	2011/02/08 4:14
Re: [PATCH] PM: Hide CONFIG_PM from users	Mark Brown	2011/02/08 4:30
Re: [PATCH] PM: Hide CONFIG_PM from users	Rafael J. Wysocki	2011/02/08 4:46
Re: [PATCH] PM: Hide CONFIG_PM from users	Mark Brown	2011/02/08 5:18
Re: [PATCH] PM: Hide CONFIG_PM from users	Rafael J. Wysocki	2011/02/08 6:15
Re: [PATCH] PM: Hide CONFIG_PM from users	Dmitry Torokhov	2011/02/08 6:47
Re: [PATCH] PM: Hide CONFIG_PM from users	Rafael J. Wysocki	2011/02/08 7:00
Re: [PATCH] PM: Hide CONFIG_PM from users	Dmitry Torokhov	2011/02/08 7:23
Re: [PATCH] PM: Hide CONFIG_PM from users	Rafael J. Wysocki	2011/02/08 8:05
Re: [PATCH] PM: Hide CONFIG_PM from users	Dmitry Torokhov	2011/02/08 9:50
Re: [PATCH] PM: Hide CONFIG_PM from users	Rafael J. Wysocki	2011/02/08 18:23
Re: [PATCH] PM: Hide CONFIG_PM from users	Paul Mundt	1:48
Re: [PATCH] PM: Hide CONFIG_PM from users	Mark Brown	2011/02/08 21:12
Re: [PATCH] Remove CONFIG_PM altogether, enable power manage...	Ingo Molnar	2011/02/08 21:21
[PATCH 0/5] Re: Remove CONFIG_PM altogether, enable power...	Rafael J. Wysocki	6:18
[PATCH 2/5] PM: Make CONFIG_PM depend on (CONFIG_PM_...	Rafael J. Wysocki	6:21
[PATCH 3/5] PM: Reorder power management Kconfig options	Rafael J. Wysocki	6:21
[PATCH 4/5] PM: Replace CONFIG_PM_OPS with CONFIG_PM	Rafael J. Wysocki	6:22
[PATCH 5/5] PM: Clean up Kconfig dependencies	Rafael J. Wysocki	6:23
Re: [PATCH 5/5] PM: Clean up Kconfig dependencies	Linus Torvalds	8:43
Re: [PATCH 1/5] ACPI / PM: Move references to pm_flags int...	Linus Torvalds	8:40
Re: [PATCH 1/5] ACPI / PM: Move references to pm_flags...	Rafael J. Wysocki	9:37
Re: [PATCH 1/5] ACPI / PM: Move references to pm_flags...	Linus Torvalds	10:04
Re: [PATCH] Remove CONFIG_PM altogether, enable power mana...	Frank Rowland	8:35
Re: [PATCH] Remove CONFIG_PM altogether, enable power mana...	Tim Bird	8:35
Re: [PATCH] Remove CONFIG_PM altogether, enable power m...	Ingo Molnar	11:41
Re: [PATCH] PM: Hide CONFIG_PM from users	Frank Rowland	2011/02/08 11:52
Re: [PATCH] PM: Hide CONFIG_PM from users	Mark Brown	2011/02/08 23:15
Re: [PATCH] PM: Hide CONFIG_PM from users	Pavel Machek	2011/02/08 23:29

(図 1) リナックス開発が進む過程の例

図1は実際にリナックスの開発が進む例である。これは携帯機器などを構築する際に重要な電源管理技術に関するものであるが、2011年2月7日、夜9時22分に投稿されたリナックスの改善のアイデアに対して、一日半でこれだけのメールのやりとりがされ、その結果、リナックスの次のリリースに採用されるパッチ(ソフトウェアの修正)がほぼ完成している。このような例は、決して例外ではなく、日常茶飯事で起こっている。この一連のメールの中には、ソニー(Tim Bird氏、Frank Rowland氏、Geert Uytterhoeven氏)およびルネサスソリューションズ(Paul Mundt氏)の名前も見える。電源管理技術は何も組み込みシステム

に限った重要な技術ではなく、例えばブレードサーバの設計にも欠くことの出来ない重要技術である。この一連のメールにはそのような領域や他の関連する重要技術要素のエキスパートも多数参加して

いる。最後には、Linus 氏の名前も見え、ディスカッションのまとめと方針決定に貢献している。OSS 開発コミュニティにおけるトップイノベータとは例えばこのような場で活躍している。このような日常的な活動を通して激的なスピードで国際的な連携をしながら、しかも高い品質を伴いながら技術のイノベーションを展開している。

トップイノベータとはどのような人か。リナックス開発者コミュニティに見られるトップイノベータは次のような特徴を持つ。

1. **多様な知識所持者との交流、協調の能力**
2. **特定の領域に秀でた能力を自他共に認め認められている**
 - 「能力」とは必ずしも技術的な能力に限らない。例えばイベントをスムーズに運営することで存在価値を認められている人もいる。また企業の世界(「スーツ」と呼ばれる)とコミュニティの世界(「ギーク」と呼ばれる)を結びつける能力で迎えられるケースもある。
3. **双方向性がありかつ機敏なコミュニケーション能力**
 - 英語力の問題は無視はできないが、それにもまして持てる外国語力などコミュニケーション能力を最大限に活かしてグローバルなコミュニケーションをするマインドセットがあるかどうかの方が重要である。
4. **さまざまな人からリスペクトされる姿**
 - 技術力が秀でていることによりリスペクトされることは無論の事。その技術力を出し惜しみしない。また、たとえば能力のある人どうしをつなげる才覚でリスペクトされている人もリナックス開発者コミュニティには居る。
5. **周囲の進歩に合わせて自分自身を変革し続けることができる人**
 - リナックスコミュニティではよくダーウインの進化論が引用される。その中で述べられているように自己を環境に合わせて多様に変化させられる種(人)が進化を形作る。トップイノベータにはそのような柔軟性が見られることが多い。

このような能力を持つ人材が国際的に協調し行動をすることによってリナックス開発のダイナミズムは維持されている。

ところで、昨年の提言で既に触れたとおり、リナックスの開発は、イノベーションが連続的に進行する進化系である。これは誰かが開発ロードマップを決め、それに従って誰かが開発をしていくというスタイルではない。常にコミュニティの場で多様な開発の挑戦が繰り返されコミュニティの中で支持され、維持される技術が生き残るという形で開発が進んでいく。これはあたかも生物(種)が自然環境の生態系(エコシステム)の中で淘汰され、エコシステムに適応した種が生き残り、その中で進化が行われるとするダーウインに依る進化論そのものに類似する。この進化の主役がトップイノベータであり、その自然環境を作るのが、そのトップイノベータの周囲に存在する様々なイノベータであり、

さらにはユーザー達である。

このトップイノベータに依るダイナミズムの中に、情報家電組込みシステムへのリナックスの適用という課題が興味を持って迎えられることは、情報家電組込みシステムのソフトウェア基盤整備に大いに力づけている。幸い現在情報家電向け組込みシステム構築の観点からもリナックスやその周辺のOSSは好ましい方向に進化してきたと考えられる。その結果各社で広範な製品の開発に、その恩恵が及んでいる。

しかし、進化があれば退化もあることを常に忘れてはならない。ここで仮に、「リナックスやその周辺OSSは完成した」などの観念からコミュニティーとの連携を顧みなくなり、コミュニティーのエコシステムから距離が開いてしまうと、一気にリナックスやその周辺OSSの中に育まれた組込みシステム開発にも重要な技術が退化の道を転げる危険性も十分に考えられる。例えば、組込みシステム開発上極めて重要な技術が、新たに全く別のユーザー領域から寄せられた修正プログラムで全く無効になるような事態があったとしよう。その際に、間髪を置かずにその修正プログラムの問題点を指摘し、対応策をコミュニティーの場で講じられなければ、そのような重要技術が退化し、絶滅する危機に一気に向かう。特にリナックスの場合はメジャーリリースが3ヶ月弱毎に行われているという猛烈なスピードの進化のダイナミズムを持っている。ということは退化の危険も日常的に有ると認識すべきである。

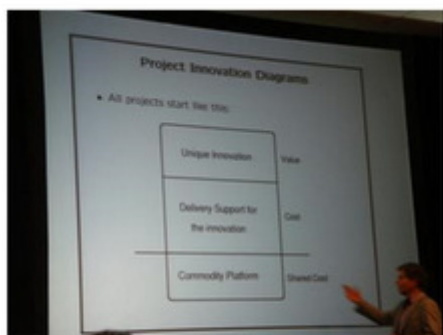
これから先もソフトウェア技術は例えばクラウドコンピューティングに代表されるような新しい潮流が次々に産まれるであろう。また新しい魅力的なデバイスも次々と開発される。さらにネットワークなど社会インフラもまた新たなユーザー層なども続々と現れる。それらを支える基盤ソフトウェアは、リナックスの場合は最新のリリース版を中心に開発される。お客様を魅了する最新の製品を作ろうと、それらの技術を使おうとしたら、最新のリナックスから組込みシステム開発に必要な技術が欠落していたら、製品開発に計り知れない障害を引き起こす可能性がある。その一方で、最新のソフトウェア基盤を最大限に活用し、既に退化した技術を置き換える事をコミュニティーと共に実現した破壊的なイノベータを招き入れる危険すら産まれる。

1.2. トップイノベータとの連携

情報家電組込みシステム開発におけるOSSの利用は成熟度が高まってきた。今日新たにこの好ましい状況を更に進化させることと併せて、万が一にも退化させることが無いよう行動する必要が出てきている事を深く認識すべきである。その両者を実現する施策の基本はトップイノベータとの連携である。

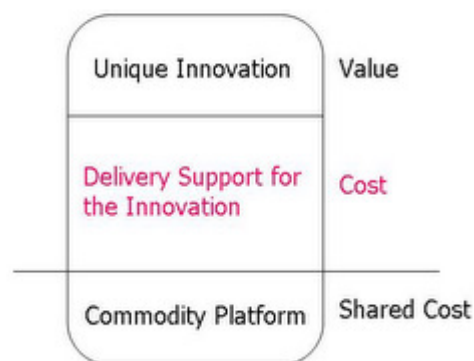
それにとどまらず、昨年度提言で述べた通り、現代のソフトウェアシステムは高度化し複雑化が進んだ中、競争力の原資となるソフトウェア技術を実現するにはそれを支える充実した基盤ソフトウェア群が不可欠となった。2009年度の提言では、それらを「Delivery Support for the Innovation」と呼び、その重要性を指摘した。Delivery Support for the Innovationの部分を熟知する事は、その上に競争の原資となるソフトウェア技術(Unique Innovation)を効率的に、高品質に、スピーディーに実現するために欠かせない事であり、それはトップイノベータとの密な連携が出来る開発者や企業組織の大きなアドバンテージになる。

また、この提言でも解説したとおり、もし Delivery Support for the Innovationの部分を自社で独自に開発するならば、それは製品開発コストとなり、自社で全て負担しなくてはならなくなる。今日例えばオペレーティングシステムのような高度かつ複雑なソフトウェア技術基盤を自社独自で開発しコスト負担するのが合理的なケースは希であろう。この部分にオープンイノベーションの考え方、すなわちオープンソース開発コミュニティー型の開発手法を導入し、その技術開発に係わる人々の間でコストシェアリングすることは合理的である。



James Bottomley
One of real core Linux developer community member in charged for "SCSI device driver" and working for Novell.

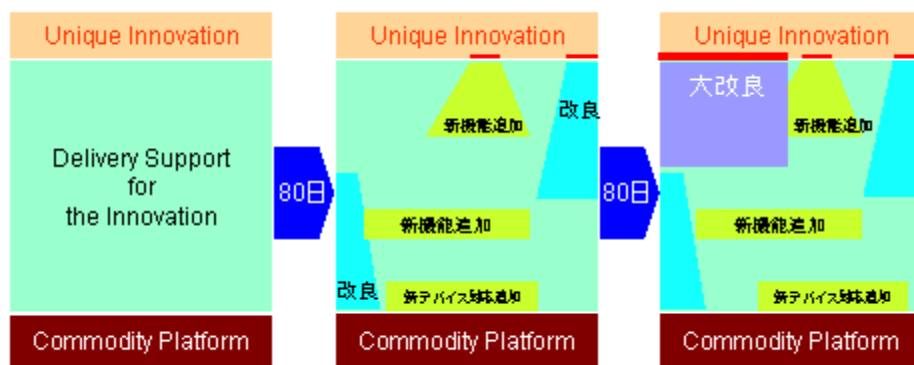
プロジェクトイノベーション
• プロジェクトは全てここから始まる



(図 2) ”Delivery Support for the Innovation”を説明する
James Bottomley 氏 (Japan Linux Symposium 2009)



(図 3) 現代技術の三層構造



(図 4) リナックスの進化

リナックスのメジャーリリースは約80日毎に行われている。(図 4)に示すとおり、その中で頻繁に新機能の追加や新デバイスへの対応、場合に依ってはリナックス全体を制御するメカニズムの置き換えのような大胆な改良も加わる。その中には折角創り上げた Unique Innovation に属する価値を生み出すソフトウェアに少なからぬ影響を与えるものも含まれる。

ここでいくつかのシナリオを検討してみる。

まず、最初に挙げるシナリオ1は、この提言でさまざまな人々、企業、団体等に目指す事を働きかける理想型と考えていただいても構わない。これは決して絵空事ではなく、例えば ICT 系の企業では IBM 社などがそれを実践し、大きな成果を挙げている。これは IBM 上級副社長の Daniel Frye 氏の講演(参考文献・資料4)でも紹介されている。また、情報家電組込みシステム開発企業の中にもこのスタイルに近づきつつある例も出てきている。この実現の要諦はトップイノベータとの高度な相互連携関係構築にある。言うまでも無く、リナックスやその周辺の OSS 利用が高度化した情報家電組込みシステム業界は、シナリオ1を理想的なかたちとして引き続き目指すべきと考える。

【シナリオ1】

Delivery Support for the Innovation の部分の開発に対してイニシアティブを取りながら Unique Innovation を構築した。Delivery Support for the Innovation の部分の開発に関しては OSS 開発者コミュニティとの連携をとるための人材の確保が必要でそのコストは若干発生した。

後年。

- 自らも、Delivery Support for the Innovation の中の重要部分に対して深く理解している。しかも将来展開も自らの想定の中で展開出来る可能性が高く、アプリケーションシステムもそれを見越して開発出来る。そのためシナリオ2やシナリオ3(後述)のような事はほとんど発生しなかった。
- 言うまでもなく、Delivery Support for the Innovation の部分の開発はそのほとんどすべては国際的に広がる活発なコミュニティに依るもので、多様かつ極めてレベルの高い人材の連携で展開した。そのためこの部分の開発に要したコストは、Delivery Support for the Innovation の部分全体を独自開発する場合に比べて劇的に低いコストで実現した。
- また自らが改善として加え、コミュニティに提供した技術は、他の業界からも支援が得られより一層の改善や、機能向上がはかられた。またその存在を前提に他の部分の開発も進んだため、新しいリリースではより一層快適にその自らが改善した機能を使う事ができた。
- 競合他社は、その重要部分を独自に開発しており、後述の、シナリオ2やシナリオ3のリスクを被った。別の競合他社は、シナリオ4のリスクを被り、独自開発部分を新しいリナックスのリリースに対応するためのコストが嵩んでしまった。また時間もかかり、その手を加えた部分から重大な品質不良を起こしてしまった。一方、こちらの製品はスムーズに出荷できたし、市場品質も高水準を維持出来た。
- 一方 OSS コミュニティとの連携をとるためにおいた人材はコミュニティ型のソフトウェア開発連携のノウハウを社内に持ち込んだ。その考え方は社内の多くのソフトウェア開発体制の革新に貢献している。

続いて、挙げるシナリオ2~4は、トップイノベータとの交流をあまり持たずに製品システム開発を行ったケースを想定している。一般にはリナックスやその周辺の OSS を利用し始めた段階でシナリオ1を目指すのはかなり敷居が高いと思われる。そのためどうしても後述のシナリオ2~4に近くなる可能性がある。しかし、これは例えば後述のリナックスディストリビュータと呼ばれる事業者と連携する事などによりリスクを最低限に抑える事が十分に可能である。決して悲観的になる必要はない。

【シナリオ2】

Delivery Support for the Innovation の部分の動向とは独立に Unique Innovation を構築した。もちろんその時点での Delivery Support for the Innovation には精通している。システムとしては満足できるものができた。

後年：

- 新たなリナックスのリリースに含まれているデバイス対応を使って新製品を作ろうとした。しかし、そのリリースのリナックスではそのメーカーの競争優位の源であるアプリケーションソフトウェアが動作しない。なぜならばそのインターフェースの部分が大きく変わってしまっていて、大規模な作り直しをしなくてはならないから。
- 思わぬメーカーが突然競合製品をリリースした。よく見てみると最近のリナックスに追加された機能を巧妙に使って、これまで他社に差をつけていたアプリケーションシステムを容易にかつ短時間に構築してしまった。しかもそのリナックスへの追加機能は、コミュニティーの中でも腕利きの開発者が作った物で、品質も性能も高い。

【シナリオ3】

Delivery Support for the Innovation の部分の動向に配慮して Unique Innovation を構築した。もちろん Delivery Support for the Innovation とその開発時点での動向には精通している。システムとしては満足できるものができた。

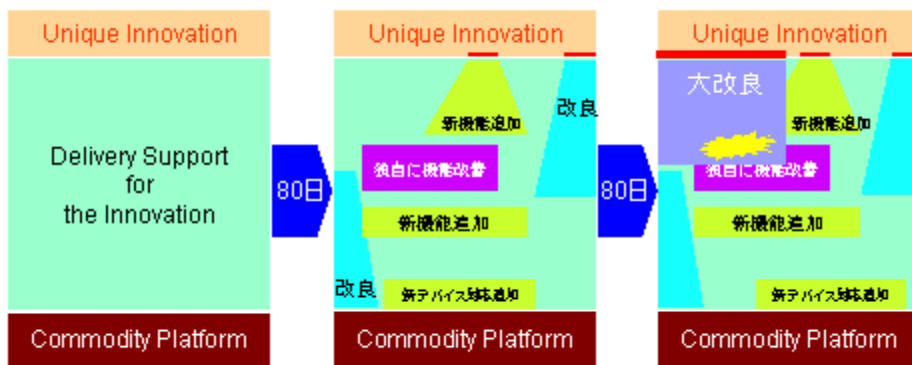
後年：

- コミュニティーの動向に配慮していたため、シナリオ2のような思わしくない状況は限定的。但し動向に配慮していたにも拘わらず、組み込みシステムとは全く異なる領域から想定外の機能追加がされて、システム構築に重要だったリナックスの一部が従来通りは使えなくなってしまった。そのため新商品開発時にアプリケーションシステムの若干の手直しが必要になった。

【シナリオ4】

Delivery Support for the Innovation の部分に自己の Unique Innovation 構築に不都合な部分があったため、独自に Delivery Support for the Innovation の部分に手を加えた。もちろん Delivery Support for the Innovation とその開発時点での動向には精通している。システムとしては満足できるものができた。

後年：



(図 5) リナックスの進化とのミスマッチ

- 独自に行った Delivery Support for the Innovation の部分の改善は、当初は Unique Innovation 開発に大いに役立った。しかしその後にリリースされたリナックスに追加された大改良とこの独自改良が相容れず、独自改良部分を改めて作り直さなくてはならなくなった。しかも作り直してみたら作り直した部分がリナックスの中の他の部分にも深刻な影響がありことがわかり、他にも独自に大きく手を加えなくてはならない部分が発生してしまった。最終的には、Unique Innovation の部分の手直しまでする事になってしまった。

1.3. トップイノベータとの連携に関する韓国政府と企業の動向

2010年10月に韓国ソウルで開催された北東アジア OSS 推進フォーラム会場のレセプションの場で、組込みシステム部会のメンバーの一人が、韓国の主要エレクトロニクス産業の方とレセプションの場で情報交換した。その際に、韓国の方から、現在絶好調とも言える情報家電領域のビジネスに於いても「ポストものづくり」に関する真剣な議論が進んでいる、との話があった。

韓国も、これから先も現在のような家電製品大量生産大量販売に依存するビジネスモデルには限界がある。その打開策として、産業の欧米型のソフトウェア主導化に向けた転換を、官民挙げてはじめた、という。確かに最近急激にリナックス開発コミュニティにおける韓国の情報家電関連企業の貢献は活発化の様相がある。また、Android の開発元にも多量にエンジニアを派遣し、自社で開発したコードも積極的に Google 社に提供する事で Android の将来展開にも多大な影響力を与えつつある韓国企業も出てきた。

これは、この企業が、Android に対して上記の【シナリオ1】に基づく戦略を遂行している可能性がある。日本の関連各社もこの点には十分な注意を払うべきである。シナリオ1で触れた敗者の側に日本企業が立たされるようなことはあってはならない。

これは韓国企業における製品開発の効率化や韓国企業内の Unique Innovation の発展に影響を与える可能性がある。

1.4. トップイノベータとの連携の方策

情報家電関連企業によっては、そのようなトップイノベータを実際に雇用し、ソフトウェア基盤整備の任に当たらせているところもある。たとえば、ソニーの場合はアメリカ及び欧州の開発拠点にそのような技術者を置き、コミュニティとの連携にあたっていることは、図1で示したメールのやりとりも物語っている。同様にルネサスソリューションズも日本国内にそのような技術者を雇い、同様の業務に当たらせていることは、2010年6月に放映されたNHK教育テレビの番組(IT ホワイトボックス2)でも紹介されていた。このような技術者が社内に居る事は、Unique Innovation の実現のために Delivery Support for the Innovation の部分から極めて適切かつタイムリーな支援が可能となると想定出来る。

ところで、情報家電業界は、2003年6月にこのようなコミュニティとの連携を業界としても国際的に展開すべく、CE Linux Forum を設立し現在に至っている。このような団体もコミュニティと情報家

電商品設計の場を繋ぐ効果が期待される。これは今後さらにコミュニティと共にソフトウェア基盤の発展とこれまでに築き上げた成果の維持、改良のための有効な手段である。トップイノベータに限らず、このような団体の活動への各社の開発者の積極的な参画を薦めたい。ぜひとも各社経営陣や関係各省庁からもそれぞれ具体的な方策として参加促進を願いたい。

CE Linux Forum (CELF)は2011年1月1日をもって、The Linux Foundationのワークグループとなった。これは今後さらに一層リナックスの奔流と共に施策を展開する事を企図したためである。日本国内の組込みシステム関連企業がCELFのみならずThe Linux Foundationにメンバーとして参加するケースも増えてきた。これはこれらコミュニティ支援団体の運営の安定化を進める効果があり望ましいことである。この資金を使ってCELFではリナックス及びその周辺OSS開発コミュニティにおける組込みシステム構築に重要な技術の開発や維持等に出資を行っている。それは組込みシステム関連の開発者がいかなる技術に重要性を見いだしているかをコミュニティに示す効果もあり、重要な活動である。またCELFはこれらの開発者が集う技術カンファレンスを主催してきた(今年からは主催はThe Linux Foundationとなる)。CELFは組込みシステム開発に関係するトップイノベータと交流を深めるフォーラムとして重要である。

ところで、OSS開発コミュニティが期待することは、実際に開発貢献がされることであり、ソースコードの提供がなされることである。このような団体への参画をきっかけに、日本の組込み関連業界や開発者からもそのような行動が加速されるよう望みたい。これは日本のトップイノベータを育てるためにも極めて有効である。

1.5. トップイノベータの育成

今後、日本からも続々とトップイノベータが出現することを切に望みたい。そのために、計算機科学、情報工学を中心とする関連教育機関にはぜひとも学生の国際的に展開するコミュニティへ参画する動機付けと支援を実施していただきたい。例えば、日本国内で開催されるリナックス関連の国際イベントであるLinuxCon Japanでは、運営ボランティアを学生から募り、そのようなボランティアには手空きの時間はセッションに参加する事を許している。またそのようなイベントに自らの開発テーマを持ち込み世界に向けてアピールするのも良いきっかけになるであろう。

組込みシステム部会メンバーの一部は、既にそのような目的の講座に講師として協力させていただいているケースがある。例えば、ルネサスソリューションズとソニーは、筑波大学大学院、システム情報工学研究科コンピュータサイエンス専攻において「高度IT人材育成のための実践的ソフトウェア開発専修プログラム」にて非常勤講師として学生の動機付けを行っている。今後も筑波大学に限ら

ず同様の協力は可能と思われる。

また、企業内においても、2008 年度提言に述べた通り、コミュニティー活動を「許す」ルールを作るなどの促進策で人材の発掘や育成を図ることも出来よう。いずれにせよ、オープンコミュニティー型の人材育成は、実際にコミュニティーに参加し、活動を共にする事が最上策である。また経営陣からの後押しは、このような人材育成を促進するであろう。

■ 世界の中で日本の技術を位置づける ■

既に、繰り返し述べてきた通り、現代はもはや一人の巨人が偉大なキーテクノロジーを作り上げる時代ではない。グローバルに広がるトップイノベータの相互協力の輪の中に加わり、相互互惠関係を構築する事は、特に OSS 型の技術開発シーンにおいては日本の優れた技術を活かすためにももはや不可避である。それはトップイノベータの存在を抜きに語る事はできない。モジラファウンデーションジャパン、代表理事である瀧田佐登子氏(2009年度 OSS 推進貢献者賞受賞者)に依れば、このことは何もリナックス OSS に限らず、例えば W3C に於ける Web ネットワークアーキテクチャの標準化のシーン等にも見られると言う。

折角のすばらしい先進的な日本発の技術でありながら世界では認められず、日本という閉じた環境の中でしか生きながらえない、しかも徐々に国際的に主流となった技術に席卷されてしまう。そのような残念な現象の問題を指摘され続けて久しい。事によると、このようなトップイノベータの相互協力のグローバルな輪に依る技術開発の流れに対する不適応がその原因の一つである可能性も否定できない。

日本発の優れた技術により国際的なイニシアティブを取ろうとするならば、今こそ、リナックスやその周辺 OSS を支えるコミュニティーの生態から学び、その中での実践を通して日本の技術とグローバルなコミュニティーとの協調のしかたを会得するのは、日本の技術戦略上も重要である。

2.1. トップイノベータと共に開く個人技術者像、企業像、そして国家像

「こんな興味深い技術があるんだ。これができるよこのシステムのこの部分がこんなによくなるはずだ。私はここまでやってみただけど、これから先一緒にやってみないかい？ きみならこんな技術を持っているじゃないか！ それにこのまえ、これに関連するシステムでこんな事が出来ればなあ、なんて言っていたよね。それって、この技術が完成すると、きみの言っていた話も実現すると思うよ！」

リナックスなど活性化されたコミュニティーの中でよく体験する会話である。このような話がきっかけで有能な才能が集まり新たな機能が実現していく。そして発展していく。これが国境を越えたグローバルな世界で展開している。しかも、滞ることなく連続して発生している。特にリナックスのコミュニティーではロードマップが無い。いついつに仕様を決めてリリースタイミングを決めてそれに向けて開発を進める、そのような開発モデルではない。イノベーションが日夜を問わず連続的に発生し、強烈なダイナミズムを産む、それが現実に行き起きているコミュニティー型のイノベーションモデルのなせるわざで

ある。

ここで問題になるのは、そのような面白い話が日本の技術者にもたらされるかである。もしもたらされ、しかもその技術者がその技術開発の欠くべからぬ人材として開発に貢献できるのだとすれば、日本の技術者の技能もグローバルな協調関係、すなわちコミュニティの中で定着し、さらなる発展の期待が持てる状態になる。

- 国際的な協調に足る技能を持つか
- 国際的なコミュニティから興味を抱かれる対象か
- 国際的なコミュニティからの働きかけに即座に対応できるか

問われる事は上記の三つである。

情報家電業界に限って言えば、まず、日本国内の技術者の持つ技能は国際的な協調に十分に足るものも多く含まれると想像できる。国際的に競争力のある製品を生み出すことができ来たのもその恩恵を受けたことであろう。しかし、国際的に様々な変革が起きている中で、ともすると日本国内の技術者が持つ優れた技能が世界の中ではもはやあまり重要では無くなってしまいう危険もある。それを防ぐには、一刻も早く国際的なオープンな場に日本の技術を持ち込み世界という場での切磋琢磨に晒す必要がある。

情報家電製品やその関連する事業は、これからも世界の技術者の興味の対象としてあり続ける可能性がある。例えばリナックスコミュニティは情報家電機器にリナックスが使われる事に多大な興味と関心を寄せた。

しかし、国際的なコミュニティからの働きかけに即座に対応できたかという点では、残念なシーンが多かったように思える。それには言語能力の問題、日本人の社会行動特性の問題、企業に於けるそのような外部との交流に対する理解度などさまざまな課題が想定出来る。これを打破するためにはまず企業経営陣からそのようなオープンな場での活動を奨励する姿勢を示す事が求められる。また、そのようなコミュニケーション能力に秀でた人材を確保し活用することも考えられる。現に既述の通り、ソニーやルネサスソリューションでは日本人では無いが、そのような人材を国際的な場に求め確保している事が伺われる。

2.2. このような国際連携のスタイルは、OSSに限らない

今日、激しい国際競争の時代では、新規事業のアイデア、技術イノベーションのコアなど多様な

知識に対して貪欲に、さらに機敏に動けるかどうかが企業の成否に係わっている。そのような時代、「面白い話」を企業の立場では競争相手の他社に、国家の立場では他国に持っていかれるような事は致命的とも言える。

いかに世界中のトップイノベータをアトラクトするか。国際的なトップイノベータ群と共にある個人像、企業像、国家像を作りあげるか。これは今日最も取り組まなくてはならない技術戦略の一つである。この事を学べる絶好の場としてオープンソース開発コミュニティーを見る事もできる。

まずはそのような個人を尊重する。そのような個人をアトラクトする企業像、国家像を創り上げる。

- 世界のトップイノベータをアトラクトする個人像
- 世界のトップイノベータをアトラクトする企業像
- 世界のトップイノベータをアトラクトする国家像

そのような姿を現実のものにするために、まずオープンソースコミュニティーにおける様々な行動パターンを做う価値は極めて高い。世界から寄せられるさまざまな話に「一緒にやる」という姿勢、「一緒にやれる実力」、互いに価値を作り上げていこうとする姿勢と実行力。そのような個人、企業などの組織、国家を希求することは日本の新たな価値を形作る。

面白いことをやろうとしたらまず日本のトップイノベータに声をかける、トップイノベータな企業に声をかける。それと互恵的に機敏に活動できるようなスタイル。世界の中で日本の技術が確たる位置づけを持つことにつながる。日本が世界の一員としてイノベーションに貢献する。世界中のおもしろいことをしようとする人々がまず日本と一緒にやりたくなる雰囲気作り。それに技術者一人一人、企業や組織それぞれ、さらに日本国政府や関連機関一体になって取り組む。そのために求められる姿勢は国際的に展開する OSS 開発者コミュニティーの随所に見る事ができる。

ところで、2008 年度、日本 OSS 推進フォーラム、組込みシステム部会では、「提言」の中で「MAY のルール設定」の重要性を指摘した。これは、オープンな場で協調するための活動を許す社内ルール作りである。もちろんそのためには一定の条件が課せられるものでもある。これは既に IBM などでは OSS 開発者コミュニティーとの連携を円滑化し、その中でそれらの企業にとっても経済的な合理性を得る事を目指したものである。特に日本人は国際的なコミュニティーの場に積極的に出たがらない傾向が時折見られる。そのような状況下でさらに社内ルールがオープンな場での協調関係構築を後押しするような形になっていないと、日本人がそのような場で活躍する事を強く抑制する懸念が生まれる。

一方で、このような形で後押しされた日本の人々や、そのような気風を持つ企業等の組織はいずれ

それに依って得たオープンな場での協調のノウハウを持って次のような展開をする事も想起出来る。

世界のトップイノベータをアトラクトする個人像：

共に思いを共有し、その実現に向けてその個人ならではの實力をもって貢献できる人。そのような人に世界中から面白い話を一緒に進める話をもたらされる。グローバルなコミュニティーの中で欠くべからざる人となる。

世界のトップイノベータをアトラクトする企業等の組織：

そのような個人が活躍できる雰囲気が醸し出されている。それがその企業自体にも世界中から面白い話が持ち込まれるようになる。その面白い話にその企業が持つコンピテンシーをもって応えられる。それがその企業のコンピテンシーの価値をより一層高める。グローバルなコミュニティーの中で欠くべからざる企業、組織となる。

そのような企業像を実現するために、社員に OSS 開発コミュニティーとの連携を適切にかつ積極的に進める機運の熟成は効果がある。このことは、「2008 年度組込みシステム部会活動報告と提言」を参考にされたい。日本の企業に所属するトップイノベータやトップイノベータになる資質のある人材の多くは、企業の持つルール、特に情報開示に関するルールに対するコンプライアンスに関して、オープンな場での OSS 活動を進める上での障壁になっている例が多い。企業経営の視点から各企業や団体等におけるこのような活動を促進する施策の立案と実施を期待する。

世界のトップイノベータをアトラクトする国、日本：

そのような個人や企業・組織が活躍できる雰囲気が醸し出されている。それがその企業自体にも世界中から面白い話が持ち込まれるようになる。その面白い話に日本が持つコンピテンシーをもって応えられる。それがその日本のコンピテンシーの価値をより一層高める。グローバルなコミュニティーの中で一層欠くべからざる国となる。またそのような国、日本に活動拠点を求めるトップイノベータが増えると、それは日本の魅力を倍加することにもなりうる。もともと社会基盤が安定していて治安が良く、また文化的な魅力を持つ日本はトップイノベータを招き入れる要素を持っている。

グローバルに展開するトップイノベータたちとの共存共栄をはかる OSS 推進は、新たに急速に展開しつつある国際的な技術連携の枠組みの中で日本の組込みシステム関連産業の更なる促

進に向けたさまざまな知見をもたらす人材を育成する重要性がある。これはソフトウェア技術を基軸にした日本の組込みシステム関連産業構造のリノベーションと強化につながる。

例えばオープンソース開発コミュニティの場でトップイノベータが活動し成果を出すことを民間企業が行う事に対して税制優遇政策をとり、日本を含め世界中の企業に対してそのようなトップイノベータの活動拠点を日本に置くインセンティブを与え、そのような事が実現することは、日本においてそのような高度な人材と、製品開発現場のプロキシミティー(近接立地)を促進し、産業構造の強化に繋がる可能性がある。残念ながら組込みシステム部会員には税制制度に精通する者がおらず具体的な提言は難しい。税制面での優遇策以外にもこのようなトップイノベータを日本に惹きつける政策はあるのではないだろうか。

リチャード・フロリダはその著書「The Rise of the Creative Class (邦題: クリエイティブ資本論 - 新たな経済階級『クリエイティブ・クラス』の台頭)」の中で今日活性化する都市を支える新たな人々「クリエイティブ・クラス」の重要性を説いている。2011年2月に刊行された「Works」誌104号では「クリエイティブクラスとの新結合」と題してクリエイティブクラスの解説を行っている。これには様々な事例の紹介なども含まれている。参考にされたい。クリエイティブ・クラス、すなわち「何かを創造する価値で社会に貢献する人々」は、斬新なアイデアや実行可能性を求めてオープンで多様な環境を目指す。リナックスやその周辺 OSS 開発コミュニティのトップイノベータたちは間違いなくクリエイティブ・クラスの典型である。クリエイティブ・クラスに魅力的な個人、魅力的な企業や組織そして国家は、新たな時代、社会環境における創造力という大きな推進力を得る事に繋がる。それを最も具体的な形で体现できるのが OSS 開発者たちによるコミュニティである。

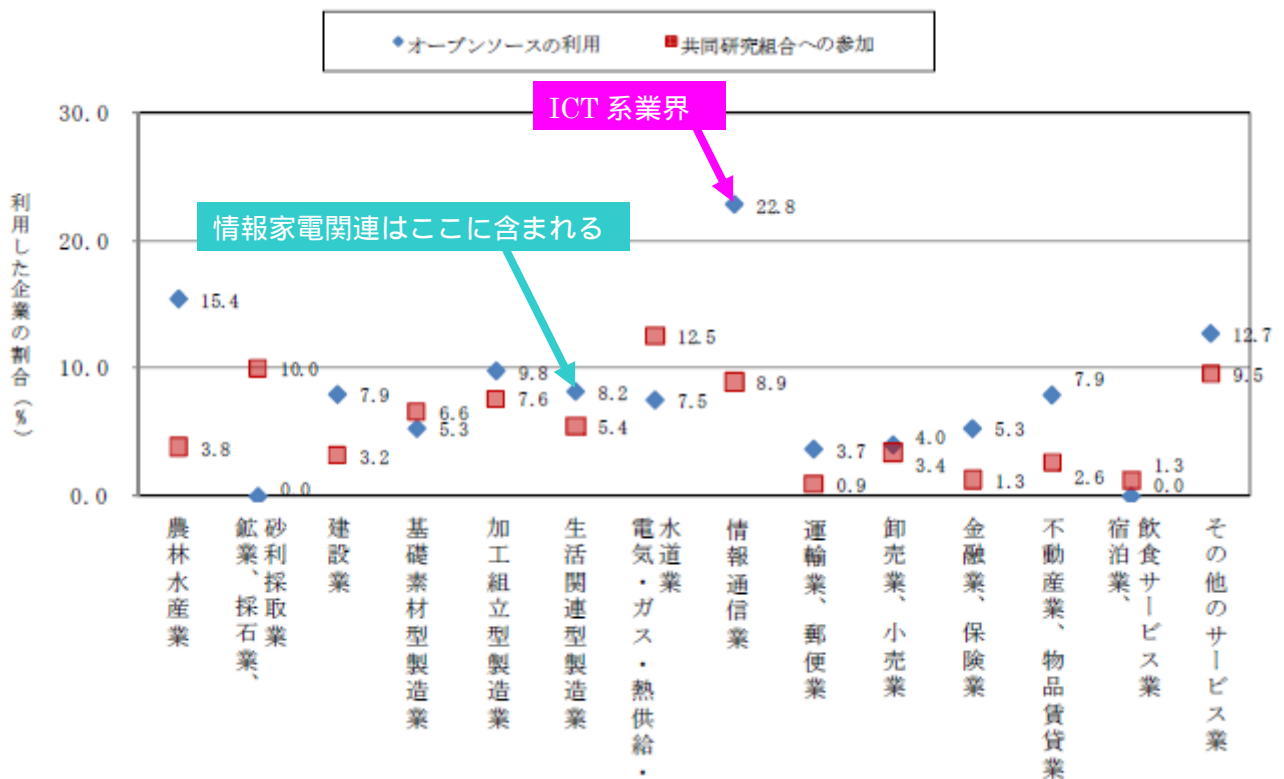
日本 OSS 推進フォーラム、前代表幹事で現幹事の矢野 薫氏(日本電気株式会社、代表取締役会長)は「NEC は OSS からオープンイノベーションを学ぶ」と日経 ITpro のインタビューに応えられた。まさに OSS から学ぶオープンイノベーションは、日本の技術者、企業をはじめとする組織、政府それぞれの未来への展望を開く大きな価値の存在を予感させるものである。曲がりなりにも、日本の情報家電業界は、リナックスの組込みシステム向けの利用ということで世界の多くの人々の支援を受けることに成功した。この経験は大きい。この経験は日本国内の各情報家電産業や日本という国自体の新たな価値創造の手がかりともなりうる可能性が有る。

まず、OSS 開発のトップイノベータを如何にして日本の企業・組織に、また日本という国に魅力を感じていただけるようにするか。またトップイノベータに資する人材を日本から世界に送り出すか。その行動からクリエイティブ・クラスによる新たな経済構造への転換のヒントが得られる、と、仮説立てるのは行き過ぎであろうか。

■ 新たに OSS を活用しようとする組込みシステム開発関係の方に ■

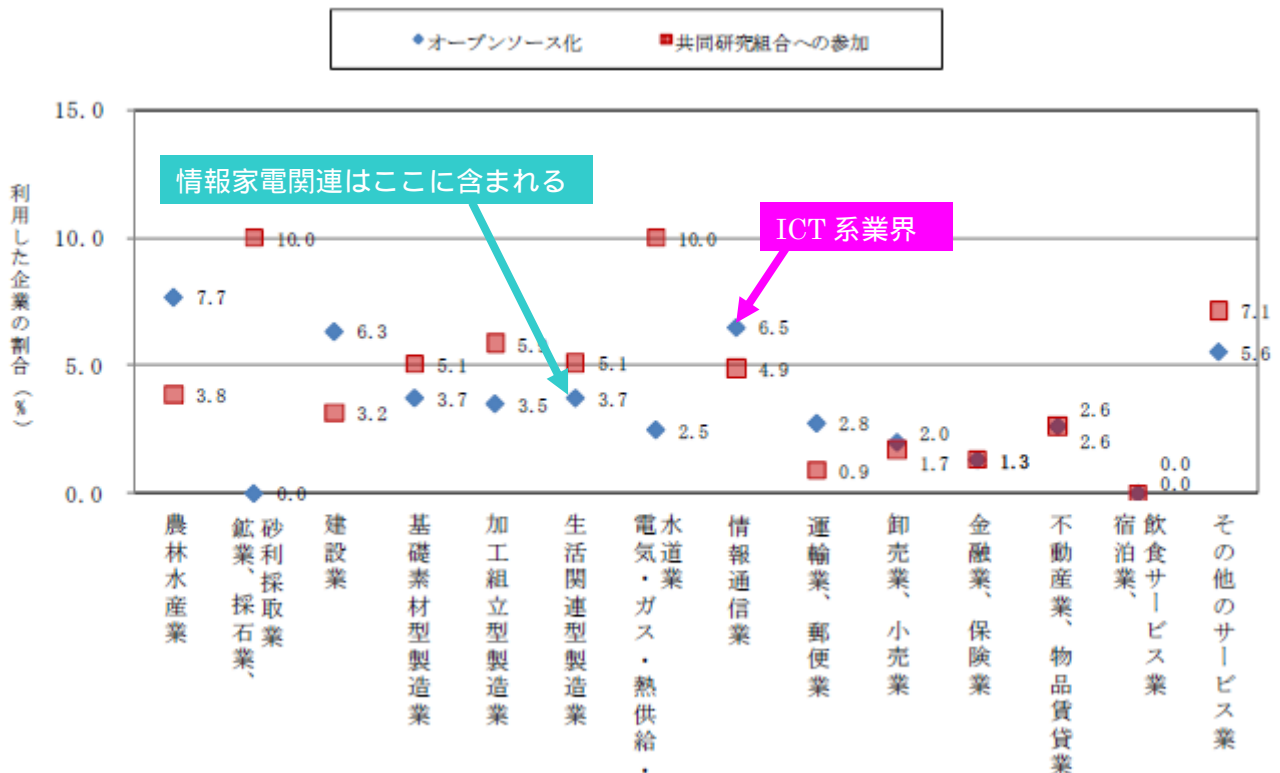
OSS の活用は組込みシステム向けのソフトウェア開発の効率改善や品質向上など、多面的に高い効果があることは、既に情報家電業界は体験している。今後新たに OSS を組込みシステム開発に適用していこうとする方々に情報家電業界の経験が少しでもヒントになれば幸いである。

また、既に OSS を事業に活用している場合でも、もう一度その価値を振り返る意味でこの章を読んでいただく事を期待する。



(図 6) 産業別技術の取得方法

(図6)は文部科学省科学技術政策研究所に依る「第2回全国イノベーション調査報告(2010年9月)」からの引用である。これに依ると、情報通信業におけるオープンソースの活用は突出している。それに対して情報家電業や自動車産業などいわゆる組込みシステム関連業界と言われる分野である加工組立型製造業の 카테고리ではまだまだオープンソースの利活用の余地が大いにあるように思える。また、同調査に依ると、(図7)に示す通り、オープンソースコミュニティに対してイノベーションの供与を行うケースも組込みシステム関連業界は情報通信業に比較して少ない。



(図7) 産業別技術の提供方法

これは組み込みシステム開発における OSS の利活用をさらに進め、開発の効率化や高度化を進める余地がまだまだあることを暗示している。また、日本 OSS 推進フォーラムが情報通信業の方々と共にあり、そこからの教示を受けられる可能性がある事は組み込みシステム関連業界にとって頼もしくある。

3.1. 単なるユーザーにとどまるか、もう一歩先に踏み出すか

OSS の作り手と使い手の関係は、「私作る人」「あなた使う人」という関係では無い。

業者が独自に作り販売しているソフトウェア製品は、そのような業者が「作る人」であり、それを使うユーザーはあくまでも「使う人」である。だから、例えばそのソフトウェアの中に不具合が見つければ、使う人は単に作る人に修正させるだけである。作る人は当然使う人の事をよく考えてソフトウェア製品作りをする。使う人はもしそのソフトウェア製品が目的に合わないものになってしまったら別のソフトウェア製品に乗り換えることになる。

一方 OSS は多くの場合、「私、使う人だし作る人」「あなた作る人だし使う人」という関係で成り立って

いる。少なくともリナックスやその周辺の OSS 開発者コミュニティーが想定しているのはそのような関係である。だから、例えそのソフトウェアの中に不具合が見つかったも、必ずしもそれを作った人が修正してくれるとは限らない。「使う側でどうぞ修正してください」と言われる事もあろう。作る人は使う人の事をよく考えてソフトウェア製品作りをするわけではない。むしろ作る人が使いやすいものを作るのが大原則である。その一方で、使う人はもしそのソフトウェア製品が目的に合わないものになってしまったら自ら適切なものに作り替える事もできる。

情報家電業界は、2000 年頃、将来のソフトウェア基盤技術戦略を練る中で、リナックスを中心とする OSS が、自らもコミュニティーと共に使えるソフトウェア技術基盤を作り出せる現実的な手段であると結論づけ、その活用に向けて走り出した。それは今日高い成果を挙げている。

これから OSS の活用を進めようとする組込みシステム関連業界では、情報家電業界のような自らソフトウェア技術基盤を開発するまでは目指す必要は無い場合も多数存在するであろう。それは今日、特にリナックスを中心とする OSS が組込みシステムで使う上でも充実したからである。情報家電業界がリナックスに向けて舵を切った今から 10 年ほど前は、高速起動、省電力動作、少ないリソース(メモリーサイズや CPU 処理能力など)、リアルタイム応答性能の確保などなど懸念点に枚挙のいとまが無かった。それらのほとんどは、情報家電機器の設計開発には十分なレベルに達してきたと思われ、しかもさらなる発展が続いている。

もちろん、単なるユーザーとしてリナックスや関連する OSS の恩恵を受けるのも決して間違いではない。特に今日組込みシステムで利用するに十分な発展を遂げたリナックスやその関連する OSS ならば、それも十分に可能である。しかし、それは世界中のそれなりの技術レベルを持つ人や企業なら誰でもできるレベルである。もし、今後国際的な競争関係の中で、日本の産業がそのようなレベルから先んじたところに位置し世界の中で確固たるポジションを得続けようとするのなら、単なるユーザーを越えて OSS に取り組むべきではなかろうか。既述の通り、韓国では官民挙げて「脱ものづくり」を具体化する一環としてそのような転換を計ろうとしているように見受けられる。また、実際に OSS を活用する局面においても、単なるユーザーに留まってしまうのか、それとも製品開発の現場で起きた問題や要求点をコミュニティーに伝えようと努力を試みるのか、そのソフトウェア基盤技術の将来を展望した時に大変大きな差になる。

OSS を単なる無償のソフトウェアと理解するのではなく、コミュニティーに対してコントリビューションする。それは、このようなソフトウェアを創り上げるコストを同じこころざしを持つ人、企業、業界で共に負担し合う形、すなわちシェアードコストとなる。この経済的な合理性への理解も深めると、このようなソフトウェア基盤技術の発展への道程は意外と近いかも知れない。このような事について OSS を利用する現場が適切に理解し行動しているか。またその現場の状況を経営管理者層が適切に理解し施策を実行しているか。OSS を利用し活用する際には常に自問自答するべきである。

3.2. 社内共通のソフトウェアプラットフォームの実現

特にリナックスやその周辺の OSS は、全く同じソフトウェアがスーパーコンピュータ、エンタープライズサーバから情報家電機器、携帯電話や超小型の通信端末に至るまで極めて多様な商品に使われている。しかもその対応するプロセッサアーキテクチャも多種多彩である。さらに当初言われていた組み込みシステムに対する課題、例えば省電力化、省メモリーサイズ、処理能力の低い CPU への対応、リアルタイム応答性能の確保などで大幅な改善が見られた。

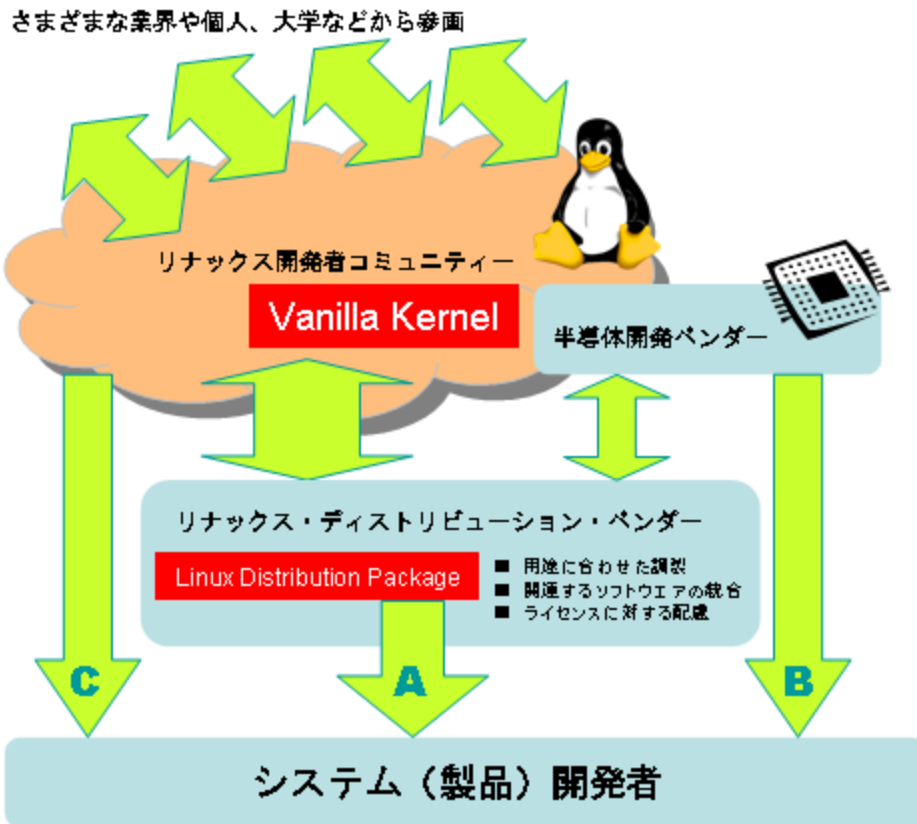
もし、社内に既にリナックスやその周辺 OSS を使いこなしている部門があるのだとすると、その保有する知見は新たにリナックスを使おうとする製品カテゴリーにも大いに役立つものが含まれている可能性が極めて高い。実際に、リナックス開発者コミュニティの中では例えば携帯機器開発者とブレードサーバ開発者が電源管理のメカニズムで協調しているように、組み込みシステムに閉じては想像が困難な協調がリナックスをベースに実現している。社内、グループ企業内にリナックスを使いこなし、特にコミュニティとの協調体制を築いた部門がある場合は、そこを軸にして既述の【シナリオ1】を様々な事業領域に拡大展開し、スピーディーな立ち上げができる可能性が出てくる。

また、社内のソフトウェア基盤が同様なものに統一される事は社内内製するソフトウェアや開発ツール、またそれらを使いこなす能力、人材の社内共有資産化につながり、ソフトウェア設計体制の改革促進にも貢献する可能性がある。実際に情報家電領域でも一部企業でそのような形でのソフトウェア設計改革が急速に進んでいる例がある模様である。

3.3. 組み込みシステム基盤としてのリナックスや OSS を支えるエコシステム

組み込みシステム基盤としてリナックスや OSS を活用する際に、まずオープンソースソフトウェア開発者コミュニティの重要性は既に指摘したとおりである。その他にも実際に製品にそれらのソフトウェア基盤を使おうとしたときに忘れてはならない関連する業態がある。一つはディストリビュータ、もう一つは半導体ベンダーである。これらも含めた健全なビジネスのエコシステム構築は組み込みシステムソフトウェア技術基盤をより盤石なものとする。それらの重要性は、実際に製品向けにリナックスやその周辺 OSS を入手する事を想定することにより明らかになる。

組み込みシステム開発で利用するリナックスの入手は大別して3つの方法がある。



(図 8) リナックスの供給ルート

A: リナックスディストリビューションベンダーを経由して入手する

リナックスやそれを中心とする OSS にはコミュニティ開発の成果をベースに多様な用途に向けてリナックスを調製し、関連するソフトウェアを統合し、不具合の修正をした後に製品開発者に向けてそれらのソフトウェアを供給する業者がいる。この業者は一般にディストリビューターと呼ばれており、そのようなパッケージはディストリビューションパッケージ、またはディストロと呼ばれる。

ディストロは必ずしも最新のリナックスを使って構成するとは限らない。リナックス開発者コミュニティは現在約 80 日毎にメジャーリリースを繰り返すという猛烈なスピードで進化が進んでいる。しかし、これは例えば組み込み機器開発のサイクルとは大きな乖離となるのは事実である。ディストリビューターはこのサイクルの差を吸収する技術的な配慮もしている。たとえば最新版の OSS で実現された機能を実際に製品開発に使っている旧版の OSS に導入する(バックポーテイング)なども多くのディストリビューターが行っている。さらにセキュリティーに対する慎重な配慮

を加えるなどより安心して使えるシステム基盤の提供を行っている。リナックスに限らずその周辺の OSS、場合に依ってはそのディストリビュータならではのソリューションも付加されて供給されるのが通例である。

ディストリビュータからのリナックスやその周辺 OSS の供給は有償であるのが通例である。それはディストリビュータが組込みシステム開発の現場に対して供給するさまざまな価値の対価である。ディストリビュータは、継続的かつ実戦的な組込みシステムソフトウェア基盤の整備、拡充の鍵を握っている。この業態の活性化は組込み機器製品開発者の視点からも極めて望ましいことである。

主に組込みシステムを専業として対象にしたディストリビュータも存在する。組込みシステム部会に参加しているメンバーの中では、ウインドリバー株式会社、ターボリナックス株式会社、モンタビスタソフトウェアジャパン株式会社、リネオソリューションズ株式会社(順不同)がある。それぞれが特徴をもった業務を展開している。また、同じく組込みシステム部会メンバーの株式会社 SRA はリナックスそのもののディストリビューションは行っていないが、その周辺 OSS の提供、サポートを行っている。詳細は各社に問い合わせられたい。

ところで企業に依ってはこのディストリビュータの機能を社内で独自に持つケースも見られる。例えば広範な製品カテゴリーに対して広く、また高度にリナックスやその周辺 OSS を活用する戦略を持つ場合は、そのような対応も合理的である。

B: 半導体開発ベンダーから入手する

半導体ベンダー、特に CPU ベンダーは常に最先端のオペレーティングシステム環境に適合する事を目指して、リナックス開発者コミュニティと一体化し最先端のリナックス開発を進めているのが一般的である。これは未来に渡って継続的にリナックスの対応を得るために不可欠である。併せてその CPU を活かすための独自部分、コンパイラなどのツール群は CPU ベンダーが責任をもって供給している。このような半導体供給者はその半導体を使って OSS と共に製品を構築しようとする際に心強いパートナーになるであろう。

半導体ベンダーは、この結果得られた OSS を A で述べたディストリビュータに供給し、ディストリビュータの付加価値と共に製品開発者に届けることを企図している。また同時に、先端的な技術を前提とした製品開発者による試作にも活用されることを企図している。

一般に半導体ベンダーは、上記 A で述べたリナックスディストリビュータが持つようなさまざま

な付加価値を供給するに十分な体制を持っていない。上記 A のようなディストリビュータがもつ手厚い組込みシステム開発サポートを製品開発者が半導体ベンダーから得るには限界がある。その一方で、このような先端開発を適確に行っている半導体ベンダーは、それを基にしたディストリビュータの活動の効率、品質などを下支えする。またツールチェーンなどそれぞれの半導体アーキテクチャ固有の対応が求められるソフトウェア群の開発も適切に行われる事が期待できる。ここには、半導体ベンダーとディストリビュータとの間に互恵的な関係(共棲関係)が成立している事を、製品開発者は注目すべきである。この共棲関係の充実は、リナックスや関連する OSS を活用する製品開発メーカーにも好ましい。

ところで、リナックスや関連する OSS を半導体の供給と併せて製品開発者が入手することも可能な場合も多い。これは半導体製品に対する技術的なリファレンスとして、そのようなソフトウェアパッケージが製品開発者に無償で提供されるのが通例である。このような OSS を製品の試作に活かせると有望な半導体技術の先取りにつながり製品の差異化発揮に対する期待も高まる。しかし、これをそのまま実製品で使うのは、次の C で述べる場合に近いことであるのを踏まえるべきである。

C: OSS 開発コミュニティから直接入手する

例えば近年のリナックスは、リナックス開発者コミュニティの中で出来上がる素のリナックスでも十分に多くの組込みシステム開発に使えるレベルにある。もちろん、ここからリナックスを入手するのは完全に無料である。

しかし、上記 A で述べたディストリビュータの付加価値は一切受ける事ができない。OSS 開発コミュニティから製品向けの OSS を入手するならば、ディストリビュータのもたらす付加価値の部分を全て自己で負担する事となる。一般的には自社内でディストリビュータの機能を持つ場合を除いて合理的な手法とは言い難い。

上記の検討から、リナックスやその周辺 OSS の価値を、単に無償(コストゼロ)で利用できる事に求めるのはあまり適切ではない事が浮き彫りになる。その一方で、OSS ならではの利点とそれを活かす方策、行動が有ることを決して忘れてはならない。例えば、オペレーティングシステムやミドルウェア、デバイスドライバなど、ソフトウェア技術基盤に対しても OSS であればそれぞれの組込みシステムに最適化ができる可能性が高い。また OSS であれば自己の供給する製品に含まれるソフトウェアを知り抜いて責任もってお客様に届けられる事はカスタマーサティスファクションの見地からも望ましい。

3. 4. リーガルリスクについて

リナックス周辺の OSS で、ユーザーライセンス違反が訴訟に至った例が確かに存在する。これら OSS のライセンスの多くは一般的な汎用コンピュータシステムで使われるソフトウェアを想定して作られている場合が多く、組込みシステム向けソフトウェアの観点からは特段の注意が要るものもある。今後 OSS を活用しようとする企業にとって、この点は大きな懸念材料かも知れない。しかしながら、一般に OSS 利用のベネフィットは、リーガルリスクを克服するにあまりある。以下、情報家電業界で一般に言われている心構えについて述べる。

ライセンスをどのように理解し、コンプライアンスをどう確保するかは、それぞれ事業主体が事業責任の範囲で適切に取り扱う事である。そのためこの提言書では、詳細は語らない。

ちなみに、昨年秋から The Linux Foundation がライセンスコンプライアンスのチェックリストや一般知識に関するトレーニングコースなどを開始している。この一連のプログラムは参考になると思われる。

3. 4. 1. リーガルリスクを避けるための基本的な方針

■ **ライセンサーの意向を理解する**

OSS の場合、ほぼ例外なくそのソフトウェアの著作者や著作者たちによるコミュニティと直接接触する事ができる。その中で、著作者(ライセンサー)がいかなる意向をもってライセンスをしているのかを推し量ることが出来る。

例えば、Free Software Foundation が起草した GPL/LGPL ライセンスには、団体の創始者である Richard Stallman 氏のソフトウェアに関する思いが強く反映している。そのライセンスを採択しているリナックスは、そのソフトウェアを使おうとする人それぞれにとって最高のものに進化しようとする思いに因る、お互い様の精神の発揮を後押しする事が大きな理由であると考えられるであろう。同様な思いは、ほかの GPL/LGPL を採択している OSS にも広く見られる。このライセンサーの思いを真摯に受け止めることは、リーガルリスクの低減の大原則である。

情報家電関連企業の中ではソフトウェア開発協力者や ODM/OEM サプライヤーなどに対して、このライセンサーの意向を尊重する事を表明し、そのような社外協力企業にも公開文書をもって理解と、それに基づく行動を求めるケースも出てきている。

- 無用に隠そうとしない
- 最低限すべき事を確認し、それを適切に行う

既述の通り、OSSの適用分野は「Delivery support for the innovation」の部分となる。この部分は直接製品競争力に資するところでは無いことが通例である。確かに競争力の源泉となるソフトウェア技術分野と極めて近接することも多いのも事実ではある。しかし、この部分に関して無用に OSS の利用を隠立てする、特に GPL/LGPL ライセンスに抛り利用許諾されている OSS の場合などソースコード開示義務を伴うものは、ソースコードの開示を怠るのは大きなリーガルリスクを伴う。

特に GPL/LGPL に関しては、そのソフトウェアを頒布した者が遅滞なくソースコードを開示することを求めており、またユーザーには確実にその入手方法を伝える事を求めている。しかも、これはそのソフトウェアを頒布した者に求められていることである。事実過去に、アメリカ大手家電販売店が台湾のメーカーから ODM 調達し、その家電量販店ブランドで販売した商品に関して家電量販店が GPL/LGPL ライセンス違反で告訴された。この GPL/LGPL の要請は、商品を出荷するメーカーに課せられている。

ところで、今日このように OSS が高度化し、高機能化してきた中で、想定を越えた部分で OSS が利用されてしまうこともあり得ることをこの例は示している。仮に自社では OSS の利用をしない方針を持っている場合も、OSS ライセンスに対する一定の知識を持つのが望ましい。

■ 万が一の事態にも機敏に対応できる体制を維持する

しかしながら、コンプライアンスに細心の注意を払ったとしても過誤を犯す場合もあろう。また、ライセンサーとのライセンスの理解の齟齬などの可能性も否定は出来ない。そのような指摘を受けた場合、速やかに事実を調査し対策するフレームワークを準備しておくのが望ましい。

ライセンサーからいきなり敵対的な警告や告訴を受ける事は希であるというのが一般的な理解である。とはいえ、初期の問い合わせ段階で適切な対応が取れないと、事態は急速に悪化する。その期間は一般的に一ヶ月程度と見られている。

外部からの警告、問い合わせが社内のどこに寄せられるかは判らない。顧客相談窓口、営業担当、サービスサポート窓口などに限らず、場合に依っては全くそのような業務とは関係のない社員に個人的に寄せられる可能性もある。もし、社内にコミュニティーとの深い連携を持つ事を業務としてすすめており、コミュニティーからも認知されている社員が居るならば、その方に問い合わせが寄せられる可

能性が極めて高くなる。概して、そのような方に寄せられる問い合わせは好意的かつ初期段階である可能性が高く、対応の手段も多くあるであろう。

そのようなコミュニティー連携を生業とする社員を持つ事は理想的ではあるが、実現は人材確保の課題など多くの困難が想定出来る。そのような人材が確保されていないとしても、法務スタッフ、知財スタッフをはじめとする専門家を含む対応体制をあらかじめ準備し、OSS の扱いに関する社内ルールを規定し、万一社外からの問い合わせを受けた場合の対応手段を社員に徹底する事は経営陣が率先して進める価値がある。これは、OSS 利用促進に伴うソフトウェア開発業務革新を安心して進める強靱なセーフティーネットの一つとなる。その一方で、OSS 利用をしない戦略を採る場合でも、不必要な係争を起こさないために準備する価値がある。

■ 2010年度、組込みシステム部会メンバー ■

(敬称略)

ウインドリバー株式会社	若山 朱美
株式会社 SRA	山崎 善道
株式会社 SRA	海津 辰雄
株式会社 NTT データ	原田 季栄
キャノンITソリューションズ株式会社	今給黎 道明
株式会社ケンウッド	園田 剛男
シャープ株式会社	生駒 孝夫
ソニー株式会社	上田 理 (部会長)
ターボリナックス株式会社	森蔭 政幸
株式会社東芝	野末 浩志
日本アイ・ビー・エム株式会社	浅井 信宏
日本オラクル株式会社	梶山 隆輔
日本電気株式会社	柴田 次一
パイオニア株式会社	當麻 徹
パナソニック株式会社	梶本 一夫
パナソニック株式会社	池崎 雅夫
パナソニック株式会社	加藤 慎介
株式会社日立製作所	桑本 英樹
株式会社日立製作所	鈴木 友峰
株式会社日立製作所	橋本 尚
株式会社富士通コンピュータテクノロジーズ	長谷川 賢一
株式会社富士通ソフトウェアテクノロジーズ	山本 英雄
モンタビスタソフトウェアジャパン株式会社	木内 志朗
The Linux Foundation Japan, LLC	福安 徳晃
リネオソリューションズ株式会社	二木 健至
株式会社ルネサスソリューションズ	宗像 尚郎

■ 謝辞 ■

さまざまな助言・ご支援を頂いた経済産業省、情報処理推進機構ならびに日本 OSS 推進フォーラムステアリングコミッティー及び各部会、会合等に於いて積極的なディスカッションに参画していただいた部会会員各位に感謝いたします。

■ 参考文献、資料 ■

1) 「2008年度組込みシステム部会活動報告と提言」(日本 OSS 推進フォーラム・組込みシステム部会)

<http://ossforum.jp/jossfiles/EmbeddedSysProposal2008.pdf>

2) 「2009年度組込みシステム部会提言」(日本 OSS 推進フォーラム・組込みシステム部会)

<http://ossforum.jp/jossfiles/EmbeddedSysProposal2009.pdf>

3) 「NEC はオープンソースでオープン・イノベーションを学ぶ」(当時: 日本 OSS 推進フォーラム代表幹事 NEC 代表取締役社長 矢野薫氏) 日経 ITpro 記事

<http://itpro.nikkeibp.co.jp/article/Interview/20081105/318519/>

4) 「10+ Years of Linux at IBM」(IBM オープン・システム開発担当副社長、Daniel Frye 氏) Collaboration Summit 2010、LinuxCon Japan 2010 キーノートスピーチ

<http://video.linux.com/video/9-27-a-1-30>

5) 「Statistical Analysis of Linux Kernel Development」(日本電気株式会社 柴田次一氏) LinuxCon Japan 2010 に於けるセッション

<http://events.linuxfoundation.org/2010/linuxcon-japan/shibata>

http://events.linuxfoundation.org/slides/2010/linuxcon_japan/linuxcon_jp2010_shibata.pdf

6) 「クリエイティブ資本論」(リチャード・フロリダ 著、井口典夫 訳)

ダイヤモンド社 2008年2月 ISMN978-4-478-00173-8

7) 「Works」104巻「クリエイティブクラスとの新結合」

株式会社リクルート ワークス研究所刊、2011年2-3月

<http://www.works-i.com/>

8) 「第2回全国イノベーション調査報告」(文部科学省 科学技術政策研究所、第一研究グループ) 2010年9月公開

9) 筑波大学大学院、システム情報工学研究科コンピュータサイエンス専攻「高度 IT 人材育成のための実践的ソフトウェア開発専修プログラム」

<http://www.cs.tsukuba.ac.jp/ITsoft/outline/index.html>

東北地方太平洋沖地震により被災されましたみなさまに、心よりお見舞い申し上げます。被災地が一日も早く復興することをお祈り申し上げます。

なお、この文書は、震災の直前の版で完成版としました。体裁、文体等に不手際が残っているかと存じますが、お許しください。

オープンソフトウェア推進がこれから始まる新たな日本を創るのに貢献する事を祈りつつ 2010 年度版組込みシステム部会提言書を上梓いたします。