

# デジタル化社会におけるオープンソースプラットフォーム

## 第四次産業革命とオープンソースプラットフォームの関係を理解しよう

宗像尚郎

ルネサスエレクトロニクス株式会社

オートモーティブソリューション事業本部シニアダイレクタ

2019-1-15

# Linux kernel 開発の総本山 = [kernel.org](https://www.kernel.org/) (as of 2019-1-7)

Protocol	Location
HTTP	<a href="https://www.kernel.org/pub/">https://www.kernel.org/pub/</a>
GIT	<a href="https://git.kernel.org/">https://git.kernel.org/</a>
RSYNC	<a href="rsync://rsync.kernel.org/pub/">rsync://rsync.kernel.org/pub/</a>

Latest Stable Kernel:



4.20

mainline:	<b>5.0-rc1</b>	2019-01-07	<a href="#">[tarball]</a>	<a href="#">[patch]</a>	<a href="#">[browse]</a>
mainline:	<b>4.20</b>	2018-12-23	<a href="#">[tarball]</a>	<a href="#">[pgp]</a> <a href="#">[patch]</a>	<a href="#">[view diff]</a> <a href="#">[browse]</a>
stable:	<b>4.19.13</b>	2018-12-29	<a href="#">[tarball]</a>	<a href="#">[pgp]</a> <a href="#">[patch]</a> <a href="#">[inc. patch]</a>	<a href="#">[view diff]</a> <a href="#">[browse]</a> <a href="#">[changelog]</a>
longterm:	<b>4.14.91</b>	2018-12-29	<a href="#">[tarball]</a>	<a href="#">[pgp]</a> <a href="#">[patch]</a> <a href="#">[inc. patch]</a>	<a href="#">[view diff]</a> <a href="#">[browse]</a> <a href="#">[changelog]</a>
longterm:	<b>4.9.148</b>	2018-12-29	<a href="#">[tarball]</a>	<a href="#">[pgp]</a> <a href="#">[patch]</a> <a href="#">[inc. patch]</a>	<a href="#">[view diff]</a> <a href="#">[browse]</a> <a href="#">[changelog]</a>
longterm:	<b>4.4.169</b>	2018-12-21	<a href="#">[tarball]</a>	<a href="#">[pgp]</a> <a href="#">[patch]</a> <a href="#">[inc. patch]</a>	<a href="#">[view diff]</a> <a href="#">[browse]</a> <a href="#">[changelog]</a>
longterm:	<b>3.18.131 [EOL]</b>	2018-12-21	<a href="#">[tarball]</a>	<a href="#">[pgp]</a> <a href="#">[patch]</a> <a href="#">[inc. patch]</a>	<a href="#">[view diff]</a> <a href="#">[browse]</a> <a href="#">[changelog]</a>
longterm:	<b>3.16.62</b>	2018-12-16	<a href="#">[tarball]</a>	<a href="#">[pgp]</a> <a href="#">[patch]</a> <a href="#">[inc. patch]</a>	<a href="#">[view diff]</a> <a href="#">[browse]</a> <a href="#">[changelog]</a>
linux-next:	<b>next-20190107</b>	2019-01-07			<a href="#">[browse]</a>

<https://www.kernel.org/>

## kernel 4.20 の評価額 (sloccount というツールによる推定値)

Total Physical Source Lines of Code (SLOC)	= 17,503,400
Development Effort Estimate, Person-Years (Person-Months)	= 5,705.69 (68,468.34)
(Basic COCOMO model, Person-Months)	= 2.4 * (KSLOC**1.05))
Schedule Estimate, Years (Months)	= 14.33 (171.96)
(Basic COCOMO model, Months)	= 2.5 * (person-months**0.38))
Estimated Average Number of Developers (Effort/Schedule)	= 398.17
<b>Total Estimated Cost to Develop</b>	<b>= \$ 770,761,765</b>
(average salary = \$56,286/year, overhead = 2.40).	

SLOCCount, Copyright (C) 2001-2004 David A. Wheeler

SLOCCount is Open Source Software/Free Software, licensed under the GNU GPL.

SLOCCount comes with ABSOLUTELY NO WARRANTY, and you are welcome to redistribute it under certain conditions as specified by the GNU GPL license; see the documentation for details. Please credit this data as "generated using David A. Wheeler's 'SLOCCount'."

## 最新版 Linux kernel ver. 4.20 のプロフィール

項目	値
ソースコード行数(コメント等を除く)	17,503,400行
ファイル数(ディレクトリを除く)	63,265個
sloccount によるソフトウェア評価額試算	\$ 770,761,765 (約848億円)
ver. 4.20 の開発期間 (4.19 → 4.20)	62日
ver. 4.20 の開発に参加した開発者数	1,743人
初めてパッチを投稿した開発者の数	253人
加えられた変更数(=チェンジセット)	13,856 個
ver. 4.20 で追加された価値 (sloccount の差分)	\$5,682,834 (約8億円)

# Linux kernel は 多くの企業開発者 によって開発されている

Most active 4.20 employers

By changesets

Intel	1328	9.6%
Red Hat	1170	8.4%
(None)	962	6.9%
(Unknown)	764	5.5%
Linaro	647	4.7%
AMD	645	4.7%
IBM	627	4.5%
Huawei Technologies	494	3.6%
Google	484	3.5%
Renesas Electronics	449	3.2%
(Consultant)	370	2.7%
Mellanox	360	2.6%
SUSE	328	2.4%
Oracle	256	1.8%
ARM	254	1.8%
Bootlin	216	1.6%
Code Aurora Forum	204	1.5%
NXP Semiconductors	180	1.3%
Cisco	174	1.3%
Canonical	152	1.1%

By lines changed

AMD	94015	12.3%
Intel	84990	11.1%
(Unknown)	57939	7.6%
Red Hat	53010	6.9%
Code Aurora Forum	30456	4.0%
(None)	29797	3.9%
SUSE	29573	3.9%
IBM	28748	3.8%
Linaro	28460	3.7%
Bootlin	17824	2.3%
(Consultant)	16557	2.2%
Marvell	15781	2.1%
NXP Semiconductors	13893	1.8%
MediaTek	13599	1.8%
Mellanox	13555	1.8%
Renesas Electronics	13486	1.8%
Google	12684	1.7%
Hangzhou C-SKY Microsystems	11713	1.5%
Huawei Technologies	11041	1.4%
Microsoft	9020	1.2%

<https://lwn.net/Articles/775440/>

# 自己紹介 (Who am I)

## 講師の自己紹介

- ルネサスエレクトロニクス株式会社
  - 日立、三菱、NEC の半導体事業部門が統合、国内半導体専門メーカー
  - 車載向け半導体ソリューション事業部門内の SW 開発部門に所属
  - 自動車向け大規模ソフトウェア基盤 (OS、プラットフォーム) 開発に従事
  - 社内で Linux kernel などオープンソース開発コミュニティ連携を管掌
- The Linux Foundation
  - 理事 (Board of Director)
  - AGL (Automotive Grade Linux) プロジェクト、yocto プロジェクト
  - LTSI (Long-Term Stable kernel Initiative) プロジェクト

15 年以上にわたり Linux 技術の組み込み機器への応用の仕事をしてきました

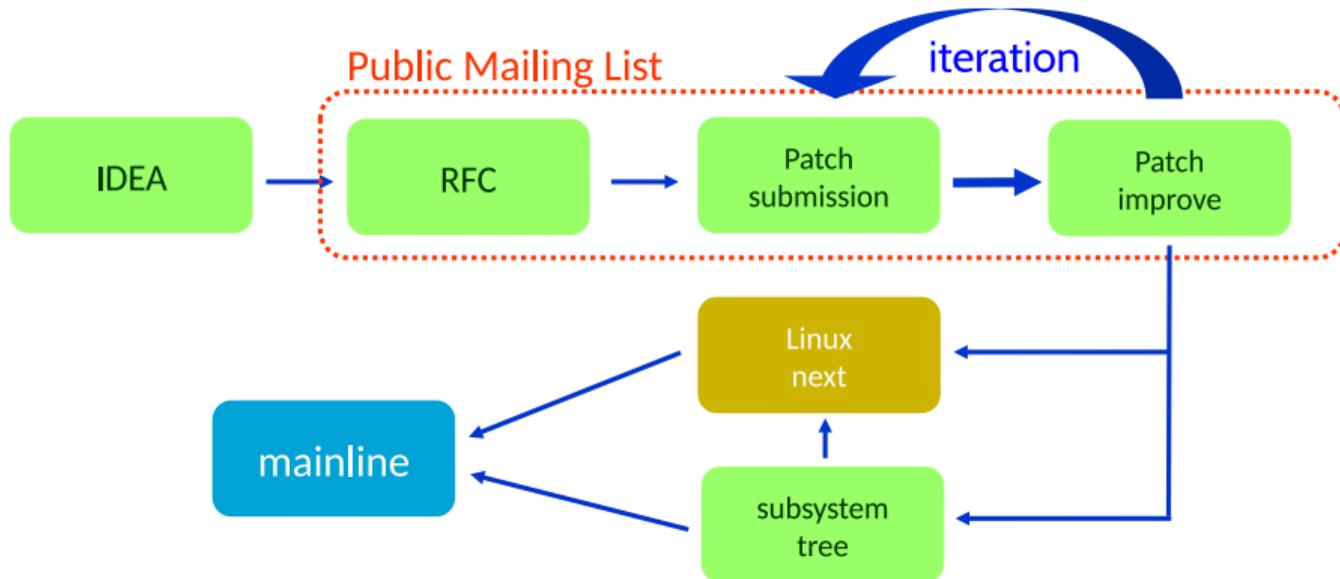
## 本日本日お伝えしたい 3 つのテーマ

### 産業界の視点から オープンソース技術活用の重要性と課題 を整理する

- コミュニティによって進められるオープンソース開発の実像の理解
  - コミュニティによるコラボレーション開発はどのように進められているのか
  - オープンソースライセンスを正しく理解しよう
- 第四次産業革命とデジタルトランスフォーメーション (DX) の理解
  - 第四次産業革命の本質と日本の産業構造の課題を考察する
  - 最先端の技術トレンドとオープンソース技術の関係を理解する
- なぜ多くの先進的な企業がオープンソース開発をリードするのかを考察する
  - Make (自社内技術開発) or Buy (買収、技術導入)?
  - それとも Collaborate (共創) → それが企業にとって最善の選択肢に

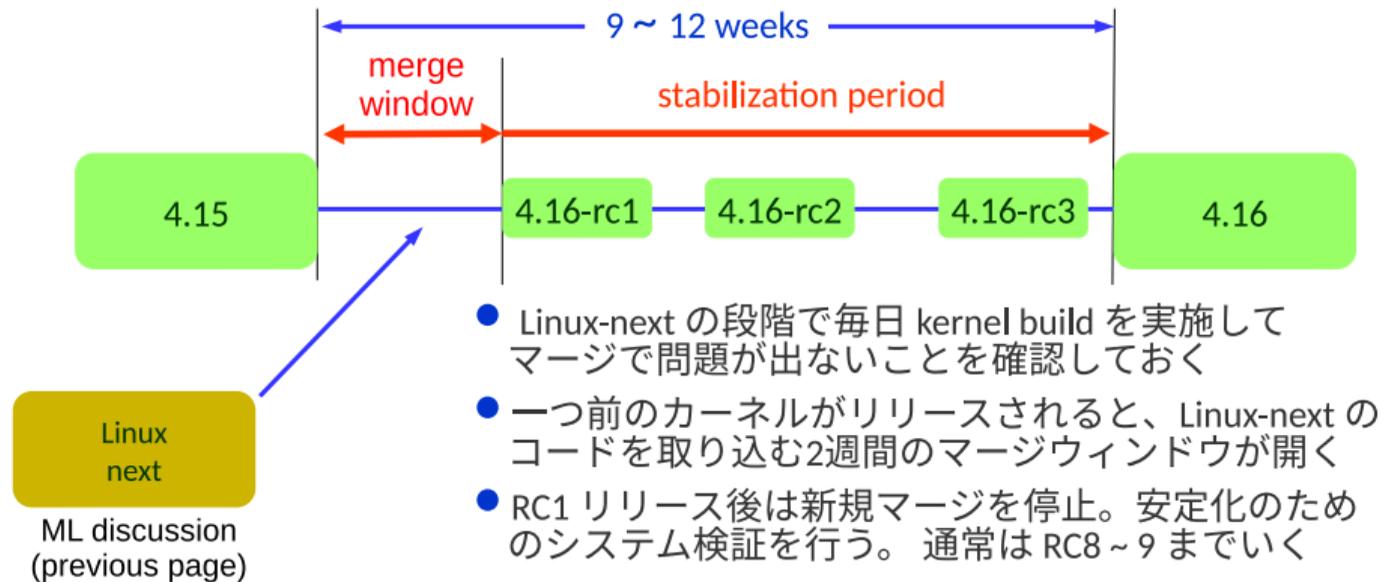
# オープンソースを活用した企業の製品開発の 現場では

## OSS 開発プロセス: 公開 ML を使ったオープンな議論



公開のML上で新提案をオープンに検討→改善を重ねる（イタレーション）、  
どんな経験者でも数回の書き直しが要求される（顔パスは無い、皆で推敲して良いコードにする）

## OSS 開発プロセス: パッチのレビューとマージ



パッチレビューに合格して Linux-next に登録されてからマージが完了するまでには**最大で22週**かかる

## 企業に所属するプログラマーもオープンソース開発に参加できる？

(残念ながら日本からはまだ多くないが) 多くの企業エンジニアが開発に参加中

- 開発中の **自社技術 (知的財産) の社外流出** になのではないかと  
  - **社内で競争領域と共創領域の明確な線引き** をしてもらう必要がある
  - 共創領域の技術開発では、開発成果を活用できるような方向付けが重要
- ビジネス上の **コンペチターと共同開発** するってどういう事？  
  - **コンプライアンス遵守** は重要だが (不正競争防止法 = アンチトラスト法)
  - 実際には **同じ悩みを抱える開発者の集まりなので”非常に居心地が良い場”** である
- 会社の **技術発表審査にとっても長い時間** がかかる  
  - それでは ML に来たフィードバックに返事が書けない
  - 契約によって情報の開示先が限定されてしまうケースもある

## オープンソース 開発プロジェクトの活性度の評価

- 多くの人々が利用している OSS の中には現在も活発に開発が継続されているものばかりではなく、**開発が終了**して**いて保守も行われなくなっているもの**も多い。OSS を採用する時には **プロジェクトの活性度を確認** する必要がある。
- メーリングリスト (=ML) のトラフィック
- 何人くらいの人が ML に参加しているか (特定の人に偏っていないか)
- メンテナーは ML への投稿に適切にレスポンスしているか
- パッチの投稿数 (パッチはメッセージの一部として投稿される)
- パッチレビューが適切に行われているか (レビュー期間やコメントの内容)

公開メーリングリストのトラフィック量は開発プロジェクトの活性度のバロメータ

## 特定企業による事実上の実効支配がないか？

- オープンソースの中には **特定企業に実効的に支配** されているものもある。
- 特定企業の方針によって **ネガティブなインパクト** を受けるリスクがある。
  - パッチを投稿してもレビューしてもらえない
  - 障害発生時に原因究明、対策パッチの開発が円滑に行われない
  - **企業の事業方針転換により開発資金支援が突然ストップ** し開発が頓挫する
  - 企業の事業方針の転換に伴い、**セキュリティパッチの提供が滞る**
- プロジェクトのメンテナーが **技術的に中立、公平である事** が極めて重要。

特定企業の意向に基づく方針変更などに翻弄されないような働きかけが重要

## 特定のハードウェアアーキテクチャに依存していないか

- 通常機器制御用の組み込みプログラムを書く時には、制御対象ハードウェアに最適化したコード (=ハードウェア固有の機能を利用する) を書くのが普通
  - デバイスのメモリーマップ上の配置
  - インターフェースの数 (利用可能なチャンネル数の制約 等)
  - 特定アプリへのハードウェア機能の静的紐付け (通常はハードウェアは共有資源)
  - DMA の利用など
- 制御機器用のプログラムは対象毎の専用プログラムとして最適化するのが常識
  - コードにはハードウェア固有環境、特定要件等の 想定 (=Assumption) が入る

特定のハードウェア (=SOC、CPU 等) だけで動作する実装は受け入れられない

## OSS 開発における コードレビュープロセス

- オープンソースプロジェクトではコミュニティ開発者から投稿されたパッチを集約してプログラムを構築するので**低品質なコードが混入しないよう** 入り口での制御 (**コードレビュー**) が重要な砦となる。
  - 組織的なコードレビューの仕組み (Gerrit など) があるか
  - メンテナーはタイムリーにパッチをレビューしているか、
  - レビュー内容に**”透明性”** や**”中立性”** があるか ← 2018 年秋の大事件に発展！
  - メンテナーの技術バックラウンド、スキルセットは適切か
  - 幅広く関連する別プロジェクトの開発者もレビューに参加しているか
- パッチレビューでは **ベテラン開発者も最低 3 回程度は書き直す** のが普通

徹底した第三者公開レビューによって **OSS** の高い品質が担保されている

## [コラム] 9/16 に Linus が kernel メンテナーを降りると突然発表

### LKML.ORG

Messages in this  
thread

- *First message in thread*
- **Linus Torvalds**
  - *Adam Borowski*
  - *Moritz Obermeier*
  - *Rene Herman*
  - *Andy Isaacson*
  - *opal hart*
  - *Martin Steigerwald*
    - *Martin Steigerwald*
  - *Guenther Roeck*

[lkml] [2018] [Sep] [16] [last100] **RSS**

Views: [wrap] [headers] [forward]

**From** Linus Torvalds <>  
**Date** Sun, 16 Sep 2018 12:22:43 -0700  
**Subject** Linux 4.19-rc4 released, an apology, and a maintainership note

This week people in our community confronted me about my lifetime of not understanding emotions. My flippant attacks in emails have been both unprofessional and uncalled for. Especially at times when I made it personal. In my quest for a better patch, this made sense to me. I know now this was not OK and I am truly sorry.

The above is basically a long-winded way to get to the somewhat painful personal admission that hey, I need to change some of my behavior, and I want to apologize to the people that my personal behavior hurt and possibly drove away from kernel development entirely.

I am going to take time off and get some assistance on how to understand people's emotions and respond appropriately.

<https://lkml.org/lkml/2018/9/16/167>

## [コラム] 今回 Linux kernel 開発に “行動規範” が導入された



### Code of Conduct

The Linux Foundation and its project communities are dedicated to providing a harassment-free experience for participants at all of our events. Linux Foundation events are working conferences intended for professional networking and collaboration within the open source community. They exist to encourage the open exchange of ideas and expression and require an environment that recognizes the inherent worth of every person and group. While at Linux Foundation events or related ancillary or social events, any participants, including members, speakers,

<https://events.linuxfoundation.jp/events/linux-kernel-summit-2018/attend/code-of-conduct>

## [コラム] オープンソースプロジェクトも 時代の要請 に応えていく

### Linus Torvalds returns to Linux development with new code of conduct in place

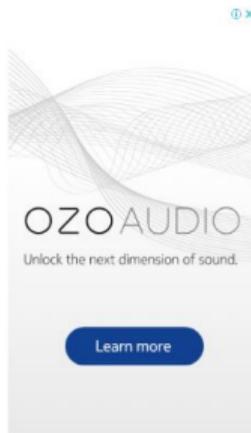
Torvalds took a self-imposed break to rethink his controversial treatment of others

By Nick Statt | @nickstatt | Oct 22, 2018, 8:16pm EDT

f t SHARE



© ian/istockphoto / iStock



<https://www.theverge.com/2018/10/22/18011854/linus-torvalds-linux-kernel-development-ret>

## バグ発見時の対応 (レポート、対応状況管理、対策パッチリリース)

- プロジェクトにプログラムの **品質保全体制 (バグ報告 → 対策 → 来歴管理)** が適切に運用できているかを確認する必要がある。実際の運用状況はまちまちである。
  - **公開バグ管理システム (=BTS)** にバグ報告が集められているか
  - プロジェクト内でバグの原因究明と対策パッチ作成が行われているか
  - バグ修正パッチがタイムリーにリリースされているか
  - バージョンアップ時に過去バグの **累積的なリグレッションテスト** の実施
- ローカルにバグ修正をおこなった場合、その内容をマスターコードにも反映しないと品質があがらない (= 将来同じ問題が再発する可能性がある)
- オープンソース開発プロジェクト内で **組織的なバグ管理 (報告、履歴管理、リグレッションテスト等)** が運用されている事が重要

## サイバーセキュリティ等の脆弱性対策 (パッチ適用)

- 新たに発見された **ソフトウェア脆弱性 (=セキュリティホール)** に対して、タイムリーに対策パッチを提供するための組織的な取り組みが来ているか。
- ソフトウェア脆弱性 (CVE) とのリンクした活動が行われているか
- リスクが公開されてから対策パッチが出るまでの時間 (理想は即日公開)
- 広く利用されているソフトウェアでも開発が既に終了していてコミュニティでは脆弱性に対応できないケースもある
- サイバーセキュリティリスクなど重大なソフトウェア脆弱性が公開された時には、誰かが対策パッチをタイムリーに提供する必要がある。

多くの開発コミュニティが脆弱性対策に真剣に取り組んでいるが、支援も重要である

## [コラム] 2018 年正月期間中に Meltdown、Spectre 脆弱性が公表

### Why this is such a big deal

- CPU bugs require software & microcode fixes.
- All operating systems are affected.
- Performance will decrease.
- Totally new class of vulnerabilities.
- We will be finding, and fixing, these for a very long time.

## オープンソースの私的活用のシーンでは

### わりと気軽にオープンソースを利用していませんか

- ネットで使えそうな OSS が無いか探してみる
- 使えそうな OSS のインストーラが見つかった。早速ダウンロード
- インストール中にライセンス同意確認ダイアログが出たが...
- ライセンスの中身は読まず” Yes” を押してインストールを進める
- インストールや使い方はネットで収集、サポートは必要なし
- もし途中でエラーに当たったらエラーメッセージをネットで検索
- それでもダメだったら別のソフトを選べばよい

私的な利用でも **OSS** の配布ライセンスを守る義務はあるが、それ以外は....

## 企業が OSS を製品開発などに利用 する時には心配もある (1)

### 企業が OSS を利用する時の 技術面の懸念

- OSS には **技術ロードマップ** が提示されていない
  - 何時頃どんな機能がサポートされていくのか予測できない
- ソースコードに全て書かれていると言われても....
  - 簡単に読める敷居の低い **ドキュメントがほとんど無い**
  - 実際には英語ならとても参考になる技術紹介記事 (無料で読める) が沢山ある
  - <https://kernelnewbies.org/>
  - <https://lwn.net/Kernel/>
  - **英語の勉強と最先端技術の習得の一石二鳥に是非チャレンジ** してほしい
- **頻繁なバージョンアップ** についていけない
  - 新しいソフトは品質的に枯れていないのではないか?
  - リリース時に **誰が何を検証したのか** トレースできない

## [コラム] Embedded Linux Conference Europe 2018 on Youtube

Keynote: Open Source Game Design - Brenda Romero, Award-Winning Game Designer  
The Linux Foundation 21:57

Keynote: Open Source Banking: End Poverty One Line of Code at a Time - Ed Cable, President  
The Linux Foundation 21:07

Comparison of Voice Assistant SDKs for Embedded Linux Devices - Leon Anavi, Konsulko Group  
The Linux Foundation 45:02

Building Container Images with OpenEmbedded and the Yocto Project - Scott Murray  
The Linux Foundation 50:47

Real Time is Coming to Linux; What does that mean for you? - Steven Rostedt  
The Linux Foundation 51:08

Embedded Linux on RISC-V Architecture - The Linux Foundation 37:02

BoF: Early Platform Drivers in Linux - The Linux Foundation 45:42

Real-Time is coming to Linux  
What does that mean for you?  
Steven Rostedt  
10/24/2018  
vmware  
Embedded Linux Conference Europe  
OpenIoT Summit Europe

<https://www.youtube.com/playlist?list=PLbzoR-pLrL6qThA7SAbhVfuMbjZsJX1CY>

## 企業が OSS を製品開発などに利用する時には心配もある (2)

### 企業が OSS を利用する時の 管理面の懸念

- 商品開発に使った場合、**有償開発サポートの仕組み**があるか？
  - 開発コミュニティは**無保証、ASIS 利用**を前提にコードを配布している
  - 開発コミュニティは**原則 Best Effort ベースのサポート** 対応しかできない
- 品質責任の所在が不明確
  - 誰が品質を担保しているの？
  - 問題が発生したら誰に相談すれば良いの？
- 商品出荷後に **セキュリティ対策パッチ** が必要になったらどうする？
  - **対策パッチ**は何処から入手すればよい？
  - そもそも **脆弱性の情報**は何処で見つける ことができる？
- いろいろな団体から OSS ディストリビューションが出ているけど...
  - Ubuntu, Fedora, Debian,.. どれを選択すればよいのか？

## プロフェッショナル・プログラマーへの OSS を活用の期待値

OSS ベースだから... という言い訳は一切通用しないので

- **決められた期限 (納期) は絶対に守らなければならない**
  - ひとくちにオープンソースといってもコード品質やメンテナンス状況はさまざま
  - 外から持ってきた OSS 故に **想定外の問題が発生** して開発がつまづくリスクもある
  - オープンソースでは **アジャイル型開発プロセス** を採用しているケースが多い
  - アジャイル型開発では機能単位で検証を積み上げていくアプローチが重要
- **開発規模 (= コードサイズ) が桁違いに大きい**
  - チームで分担して並行分散開発するのが普通
  - **商品として品質保証があることが当然期待される**
  - ユーザー毎の色々な使われ方 (= ユースケース) を開発段階から考慮する必要がある
  - **が、なにひとつバグが残っていない完全無欠なソフトウェア 非現実的**
  - **むしろ ソフトウェア更新の機会を保証する ことの方が建設的?**

## オープンソースには動作保証はない (GPL v2 Section 11)

- 『プログラム』は代価無しに利用が許可されるので、適切な法が認める限りにおいて、『プログラム』に関するいかなる保証も存在しない。書面で別に述べる場合を除いて、著作権者、またはその他の団体は、『プログラム』を、**表明されたか言外にかは問わず、商業的適性を保証するほのめかしやある特定の目的への適合性 (に限られない) を含む一切の保証無しに「あるがまま」で提供する。**『プログラム』の質と性能に関するリスクのすべてはあなたに帰属する。『プログラム』に欠陥があると判明した場合、あなたは必要な保守点検や補修、修正に要するコストのすべてを引き受けることになる。

- <http://www.opensource.jp/gpl/gpl.ja.html>

オープンソースを使った製品の品質を担保するのはメーカーの開発者の責任となる

## WINDOWS オペレーティングシステム 品質保証規定 (1/2)

- マイクロソフトは、適切にライセンスを取得したソフトウェアが **実質的に、本ソフトウェアに付属しているマイクロソフト資料に説明されているとおり動作することを保証します**。この品質保証規定では、お客様が原因となって生じた問題、お客様が指示に従わなかったことで生じた問題、またはマイクロソフトの合理的な支配の及ばない事柄に起因して発生した問題を対象としていません。品質保証規定は、最初のユーザーが本ソフトウェアを取得した日から発効し、その後 1 年間有効です。その 1 年間にお客様がマイクロソフトから受け取ることのあるすべての追加ソフトウェア、更新プログラム、および交換ソフトウェアも保証の対象となりますが、その場合は、当該 1 年の期間の残りの日数か、または 30 日のいずれか長いほうの期間となります。本ソフトウェアを譲渡しても、その品質保証規定の期間が延長されることはありません。
- [https://www.microsoft.com/en-us/UseTerms/Retail/Windows/10/UseTerms\\_Retail\\_Windows\\_10\\_japanese.htm](https://www.microsoft.com/en-us/UseTerms/Retail/Windows/10/UseTerms_Retail_Windows_10_japanese.htm)

## WINDOWS オペレーティングシステム 品質保証規定 (2/2)

- マイクロソフトは、その他の明示の保証、条件、瑕疵担保、またはその他本ソフトウェアの品質について一切責任を負いません。マイクロソフトは、商品性、特定目的に対する適合性、または権利侵害の不存在に関する黙示の保証および条件を含め、いかなる黙示の保証または条件についても一切責任を負いません。地域の法律により、黙示の保証の制限をマイクロソフトが行うことが認められていない場合、黙示の保証は、上記の品質保証規定期間中に限り、法律上許容される限り、限定された内容においてお客様に与えられるものとします。お客様の地域の法律によって、契約上の制限にかかわらず、より長い有効期間が品質保証規定に求められる場合、当該より長い期間が適用されます。ただし、お客様が請求しうる内容は、本ライセンス条項で許可されている内容に限定されます。

## 製品出荷後のメンテナンス（ソフトウェアアップデート）

- ユーザーは **不具合対策や機能アップのためのアップデート** を期待している
- **重要なサイバーセキュリティ対策** のためのソフトウェア更新は必須
  - 将来の **ソフトウェアバージョンアップ** を想定しておく 必要がある
  - **重大なセキュリティホール** が見つかったケースには対応が必要
- オリジナルの開発者でなくてもソフトを変更できるように
  - 誰でも容易に修正できるような **コードの可読性** の確保
  - 操作マニュアル以外に **開発者向けのドキュメント** が必要
  - **履歴（変更理由、変更思想、検証内容など）** を残すこと
- ソフトウェアを配布し、更新する仕組みも考えておく必要がある
  - 通信機能があるものは **オンライン更新（OTA=Over The Air）** の仕組み
  - そうでない場合には **SD カードや USB 接続を使ったソフトウェア更新** が必要

## 適切な オープンソースライセンス の付与

- オープンソースのライセンス条件が自分の **製品要件と整合性がとれるか** 確認
- Apache2.0 などの **パーミッシブライセンス** が採用される例も増えている
- 以下は注意が必要なライセンスの例
  - **GPLv3** ライセンス (特にインストール条項)
  - Apache 2.0 ライセンス (特に **特許許諾条項**)
  - デュアルライセンス採用時のライセンス移行性
  - 商用アプリケーションとの組合せ (ffmpeg の取り扱いなど)
- オープンソース配布ライセンスに規定されたソースコードの取り扱いを理解する必要がある (例えばバージョンアップ時のソースコード再配布等)

オープンソースライセンスが制定された背景を理解するとわかりやすい

## コンピュータプログラムは著作物であり、複製や改造には制限がある

### コンピュータ・プログラムは音楽や小説と同じような著作権による保護の対象となる

- 言語 (論文、小説、脚本、詩歌、俳句、講演など)
- 音楽 (楽曲及び楽曲を伴う歌詞)
- 美術 (絵画、版画、彫刻、漫画、書、舞台装置など)
- 建築 (芸術的な建造物 (設計図は図形の著作物))
- 地図や図形 (地図と学術的な図面、図表、模型など)
- 映画 (劇場用／テレビ、ビデオソフト、ゲームソフト)
- 写真、グラフィアなど
- **コンピュータ・プログラム**

## 著作者人格権 (from 公益社団法人著作権情報センター)

### 著作者の権利

#### 著作者人格権

公表権	自分の著作物で、まだ公表されていないものを公表するかしないか、するとすれば、いつ、どの 表するかを決めることができる権利
氏名表示権	自分の著作物を公表するときに、著作者名を表示するかしないか、するとすれば、実名か変名か できる権利
同一性保持権	自分の著作物の内容又は題号を自分の意に反して勝手に改変されない権利

参考条文...[著作権法](#)

<http://www.cric.or.jp/qa/hajime/hajime2.html>

## 著作権（財産権）

複製権	著作物を印刷、写真、複写、録音、録画などの方法によって有形的に複製する権利
上演権・演奏権	著作物を公に上演したり、演奏したりする権利
上映権	著作物を公に上映する権利
公衆送信権・公の伝達権	著作物を自動公衆送信したり、放送したり、有線放送したり、また、それらの公衆送信された著作物を受信装置を使って公に伝達する権利 *自動公衆送信とは、サーバーなどに蓄積された情報を公衆からのアクセスにより自動的に送信することをいい、また、そのサーバーに蓄積された段階を送信可能化という。
口述権	言語の著作物を朗読などの方法により口頭で公に伝える権利
展示権	美術の著作物と未発行の写真著作物の原作品を公に展示する権利
頒布権	映画の著作物の複製物を頒布（販売・貸与など）する権利
譲渡権	映画以外の著作物の原作品又は複製物を公衆へ譲渡する権利
貸与権	映画以外の著作物の複製物を公衆へ貸与する権利
翻訳権・翻案権など	著作物を翻訳、編曲、変形、翻案等する権利（二次的著作物を創作することに及ぶ権利）
二次的著作物の利用権	自分の著作物を原作品とする二次的著作物を利用（上記の各権利に係る行為）することについて、二次的著作物の著作権者が持つものと同じ権利

## オープンソースライセンスが誕生した経緯 を理解しておこう

- コンピュータ・プログラムは**著作物**である
- **著作権者人格権** (from 公益社団法人著作権情報センター)
- 著作権 (財産権)
- オープンソースのオリジンは Netscape
- OSD (Open Source Definition) by OSI
- Richard Stallman と FSF (自由ソフトウェア)
- 1983 年の Stallman に何がおこったのか
- GNU Project Origin (GNU Manifesto)
- GNU フリーソフトウェア

## オープンソース誕生きっかけの一つは アンチマイクロソフト戦略

### 契機となったのは Netscape 社のブラウザソースコード公開

- Windows95 にブラウザ（Internet Explorer）がバンドルされた影響で、当時商用（有償）ソフトウェアだった NetScape ブラウザーが締め出された。
- IE を潰すための NetScape の対抗破壊戦略として無償でソースコードを公開したのがオープンソースの（ひとつの）原点となった。
- NetScape はコード公開にあたりオープンソースと名乗るための必要条件として OSD（Open Source Definition）を規定して公開した。

## OSD (Open Source Definition) by OSI

- 1. 再頒布の自由
- 2. ソースコード (を入手できること)
- 3. 派生ソフトウェア (を作れて、同じライセンスを付与すること)
- 4. 作者のソースコードの完全性 (integrity) (が担保されること)
- 5. 個人やグループに対する差別の禁止
- 6. 利用する分野 (fields of endeavor) に対する差別の禁止
- 7. ライセンスの分配 (distribution) (に際し追加ライセンスが不要)
- 8. 特定製品でのみ有効なライセンスの禁止
- <http://www.opensource.jp/osd/osd-japanese.html>

オープンソースを活用した企業の製品開発の現場では  
第四次産業革命とデジタルトランスフォーメーション  
デジタル革命を支えるオープンソース開発プロジェクト

企業からオープンな開発コミュニティに参加するには  
OSS を企業が導入する際の懸念事項  
オープンソースの基盤となるライセンスの理解

## Richard Stallman と FSF (自由ソフトウェア運動)



## 1983 年の Stallman に何がおこったのか



- 当時 Stallman は MIT のロボット研究所に所属
- FBI がハッカー集団 4 1 4 を逮捕。<sup>\*1</sup>  
ハッカーが社会の脅威として恐れられる  
1: <http://enterprisezine.jp/iti/detail/4917>
- ACM (Association for Computing Machinery)  
がアンチハッカー宣言、一連の記事を掲載
- Stallman はハッカーの本質は違うと主張するも  
著作権自体を否定していると誤解を受ける
- ACM 学会誌上で論議になり、MIT ラボを辞任
- 1985年3月に GNU 宣言を発表

← [http://ergoemacs.org/emacs/i/Richard\\_Stallman\\_at\\_MIT\\_dancing\\_1970s.jpg](http://ergoemacs.org/emacs/i/Richard_Stallman_at_MIT_dancing_1970s.jpg)

# GNU Project Origin (GNU Manifesto)

## GNU宣言

下記のGNU宣言はリチャード・ストールマンによって、1985年にGNUオペレーティング・システムの開発に支持を求めて、書かれたものです。1987年までは、開発を説明するのになんども更新されましたが、それからは、変更なしのまま置いておくのがよいでしょう。

その時から、よくある誤解について、そしてそれが異なる言い回しで避けられることを、わたしたちは学びました。1993年から脚注を付け足し、この点を明確にしました。

GNU/Linuxシステムをインストールしたい方には、わたしたちは100%自由ソフトウェアのGNU/Linuxディストリビューションのひとつを使うことをを推奨します。どのように貢献するかについては、<http://www.gnu.org/help>をご覧ください。

GNUプロジェクトはソフトウェアのユーザの自由のキャンペーンである自由ソフトウェア運動の一部です。GNUを「オープンソース」の用語と関連付けるのは間違いです。この用語は1998に自由ソフトウェア運動の倫理的な価値に同意しない人々によって思いつかれたものです。かれらは同じフィールドで倫理とは無関係のアプローチを推進するのにこの用語を使っています。

## GNUってなに? GnuはUnixではない (Gnu's Not Unix)!

GNU、それはGnuはUnixではない(Gnu's Not Unix)を表しますが、わたしが「フリー」に渡し、誰もが使えるように、書いている完全なUnix互換のソフトウェア・システムの名称です。<sup>(1)</sup> 何人かのほかのボランティアがわたしを助けてくれます。時間、お金、プログラム、そして機器の貢献が大いに必要です。

いままでに、わたしたちは、エディタ・コマンドを書くためのLispがついたEmacsテキスト・エディタと、ソース・レベル・デバッガ、Yacc互換のパーク生成系、リンカ、そして、だいたい35のユーティリティを有しています。シェル(コマンド・インタプリタ)はほぼ完成しています。新しい移植性のよい最適化Cコンパイラは、自身をコンパイルできるようになり、今年、リリースできるでしょう。初期段階のカーネルは存在しますが、Unixをエミュレートするにはもっと多くの機能が必要です。カーネルとコンパイラが終了すれば、プログラム開発のために適したGNUシステムを配布することができでしょう。わたしたちはTeXをわたしたちの文書書系として使いますが、proffの作業をしています。わた

<https://www.gnu.org/gnu/manifesto.ja.html>

# GNU フリーソフトウェア

## GNU フリーソフトウェア

- 目的を問わず、プログラムを実行する自由 (第 0 の自由)。
- プログラムがどのように動作しているか研究し、そのプログラムにあなたの必要に応じて修正を加え、採り入れる自由 (第 1 の自由)。ソースコードが入手可能であることはこの前提条件となります。
- 身近な人を助けられるよう、コピーを再頒布する自由 (第 2 の自由)。
- プログラムを改良し、コミュニティ全体がその恩恵を受けられるようあなたの改良点を公衆に発表する自由 (第 3 の自由)。ソースコードが入手可能であることはここでも前提条件となります。

# 第四次産業革命とデジタルトランスフォーメーション

## 産業革命＝技術トレンドの重要な変化点

### 過去の産業革命トレンド

- 18 世紀以降の産業革命によって私たちの生活や仕事は大きく変化してきた
- 第一次産業革命：18 世紀～19 世紀、水蒸気、水力
- 第二次産業革命：1865 年～1900 年、電力、機械化による大量生産
- 第三次産業革命：1970 年～2010 年、コンピュータ、インターネット、ICT
- 第四次産業革命：2010 年～、現在我々は革命の渦中にいる

これまで産業革命のトレンドにうまく乗れた国家／企業が優勢になっている

## 戦後日本の躍進はコンピュータ、ICT 活用の波に上手く乗れた結果

### 第三次産業革命（コンピュータとインターネット）が実現したもの

- 生産 = NC 工作機械、CAD/CAM、生産工程管理
- 流通 = 日本の宅配業者は世界最高品質（Amazon の翌日配達 は日本だけ）
- 交通 = 日本の交通システムは世界一の安全（低事故率）で時間が正確
- ホワイトカラー = メール、イントラネット、PC リテラシーの浸透
- **第三次産業革命（コンピュータ、インターネット、メールなどの ICT 革命）**  
によって以前よりも忙しくなった印象がある。大量のメールに忙殺されることが  
幸せなのか.... という問題意識から **働き方改革** が議論されている。

我々は決められた手順を正確に実行するのが元々に得意だったのでうまく適合できた

## 第四次産業革命 (= Industry 4.0) は何が革新的なのか？

IoT, Big Data, Cloud, AI/DL により情報化社会が本質的に進化 (アップグレード)

### ■ 第四次産業革命 2010 年～

- IoT 技術を利用して様々な経済活動を逐一データ化しビッグデータとして蓄積
- ビッグデータをインターネット等を利用して集約、AI/DL 技術を駆使して分析
- 分析結果から得られる新たな価値を有償/無償のサービスとして提供する活動

### ■ 革命である以上、過去の延長のゆるやかな変化ではない劇的な変化点となる

- 第三次 → 第四次ではハードウェアには大きな変化はない (革命を見逃すな！)
- 主役は今まで活用できていなかった **ビッグデータ** であり **データ解析** である
- 現状第四次革命は最先端のソフトウェア技術にたけた **欧米系企業が牽引**

ビッグデータ活用によるビジネスモデルの変化に気づく視点が重要である

## 第四次産業革命がもたらすビジネスインパクト

この数年にいろいろな産業界で起こっている新潮流を見逃してはいけない

- 製造業全般のコモディティ化、日本の家電や携帯電話メーカーは淘汰された
- データを集めるために無償アプリを配布 → 既存有償アプリソフト市場の破壊
- Google, Amazon, Facebook など新 IT ジャイアント の存在感が急速に高まる
- 通信コストダウン、結果として IoT を含むインターネットトラフィック増大
- ソフトウェア規模の爆発、サイバーセキュリティリスクの社会問題化
  - 内閣府発行 『第四次産業革命のインパクト』
  - [http://www5.cao.go.jp/keizai3/2016/0117nk/n16\\_2\\_1.html](http://www5.cao.go.jp/keizai3/2016/0117nk/n16_2_1.html)

日本が第四次産業革命の流れに乗り遅れているのではないかという危機感がある

## 全世界の富の半分がこの8人の富豪に握られている (2016年)

Just 8 men own same wealth as half the world



<https://www.oxfam.org/en/pressroom/pressrelease/2017-01016/just-8-men-own-same-wealth-ha>

## 世界の富豪 Top 8、内 5 人は IT/クラウドサービス業界の成功者

- 1) **Bill Gates**: America founder of **Microsoft** net worth \$75 billion (約 750 億円)
- 5) **Jeff Bezos**: American founder, chairman and CEO of **Amazon** net worth: \$45.2 billion (約 453 億円)
- 6) **Mark Zuckerberg**: American chairman, chief executive officer, and co-founder of **Facebook** net worth \$44.6 billion (約 446 億円)
- 7) **Larry Ellison**: co-founder and CEO of **Oracle** \$43.6 billion (約 436 億円)
- 8) **Michael Bloomberg**: American founder, owner and CEO of **Bloomberg** net worth: \$40 billion (約 400 億円)

## as a Service 化 (SaaS, PaaS, IaaS, MaaS) はサービスへの価値移行

利益の源泉が ”物の販売” から”サービスの提供” に移行している

- SaaS = Software の利用に対する対価請求 (年額課金、Office365 など)
- PaaS = Platform (アプリケーションの実行環境全体を提供)
- IaaS = Infrastructre (PaaS を組み合わせたビジネス環境の提供)
- MaaS = Mobility (移動手段を問わず) 移動すること自体の対価性を追求
  - 自家用の購入は極端に資産回転率 (= 稼働率) が低い投資なので、稼働分だけ費用を支払えばよい MaaS (サービス) 化は必然の流れか?
  - 個人の購買活動には経済的合理性だけでは評価できない側面もある? 愛車?
- 従来型の”物売るビジネス” は儲からなくなり、”利用に対する対価 (= サービス)” の創出が喫緊の課題に

使った分だけ費用を継続的に支払う **pay per use** がサービスビジネスの基本概念

# Digital Transformation (=DX)

## Digital Transformation は 第四次産業革命技術を活用した新ビジネスモデル

- デジタルトランスフォーメーション (DX と略される) とは第四次産業革命で利用可能になったビッグデータ活用によるビジネスモデルイノベーション活動
  - 商品の定義: 所有から利用へのトレンド変化 (メルカリなど)
  - 商品の定義: 完成品の売り切り → SW 更新によるバージョンアップが必要
  - 課金モデル: サービス期間中利用代を継続課金 サブスクリプションモデル
  - 売り方: スマートフォン、タブレットを活用したユーザーインタラクション
  - 売り方: 店舗販売 → オンラインショップ → オンライン上でのサービス提供
  - 競争条件: データを一番沢山集めた会社が市場の支配権をもつ
  - 競争条件: 無償サービスとの競合、ビジネスモデル自体の競争

**DX** に真剣に取り組み成功できなければ **10** 年後には消滅してしまう可能性が大きい

## CDO (=Chief Digital Officer) という名前のエグゼクティブ職

CDO = Chief Digital Officer (またの名を Chief Disruption Officer)

- C 職 = CEO(最高経営責任者)、COO(最高執行責任者)、CFO(最高財務責任者)
- CIO (Chief Information Officer) は情報技術 (= 第三次産業革命) の活用による企業変革 (=ERP など) の推進責任者
- Chief Digital Officer、Digital は単純に IT 技術以上の応用全般を指す
- IoT/Big Data や AI/DL 活用によるイノベーションの責任者
- Disruptive Innovation = 破壊的イノベーションの推進者 となる事が求められる

CDO は DX 推進の総責任者として企業活動をリーディングする新しいエグゼクティブ

## 欧米と比べるとアジア圏ではまだ CDO の認知度は低い

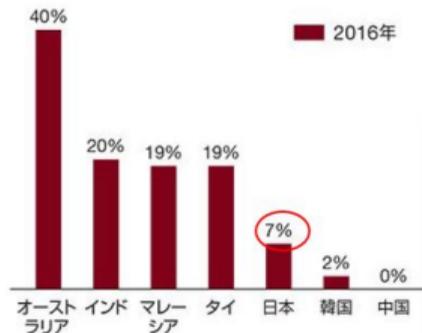
図表2：CDOの設置の状況

<https://www.strategyand.pwc.com/jp/home/media/media-releases/display/2016cdo-jp>

CDO職を設置している企業の割合  
地域別の変化



アジア域内国別



<http://cdoclub.jp/cdo-club-japan/>



\*フィナンシャルタイムズやワンソース/アヴェンションによる売上高上位の私有・上場企業の中から、2015年までは上位1,500社を、2016年は2,500社を調査対象として選出した

出所：Strategy& CDO調査（グローバル）2015、2016

# デジタル革命を支えるオープンソース開発プロジェクト

## Instagram は最先端のデジタル技術の組合せ で実現されている

### Instagram が採用している最先端のデジタル技術群

- オープンソースとして開発されているテクノロジー
  - Python (プログラミング言語), React (JavaScript フレームワーク)
  - Nginx (Web サーバー), django (Web アプリケーションフレームワーク)
  - gunicorn (Python WSGI HTTP サーバー), Solr (全文検索システム)
  - PostgreSQL (データベース), redis (インメモリ型キーバリュ型データストア)
  - Gearman (ジョブキューサーバ), Ubuntu (Linux)
- パブリックなインフラストラクチャ
  - Amazon AWS
  - Amazon Route53, Amazon cloudfront

**13** 人のデジタル技術の目利きが短期間で画像共有のシステムを構築

# 2012年4月に Facebook が Instagram を 1B ドル（=10 億円）で買収

April 9, 2012

## Facebook to Acquire Instagram

MENLO PARK, CALIF.—April 9, 2012—Facebook announced today that it has reached an agreement to acquire Instagram, a fun, popular photo-sharing app for mobile devices.

The total consideration for San Francisco-based Instagram is approximately \$1 billion in a combination of cash and shares of Facebook. The transaction, which is subject to customary closing conditions, is expected to close later this quarter.

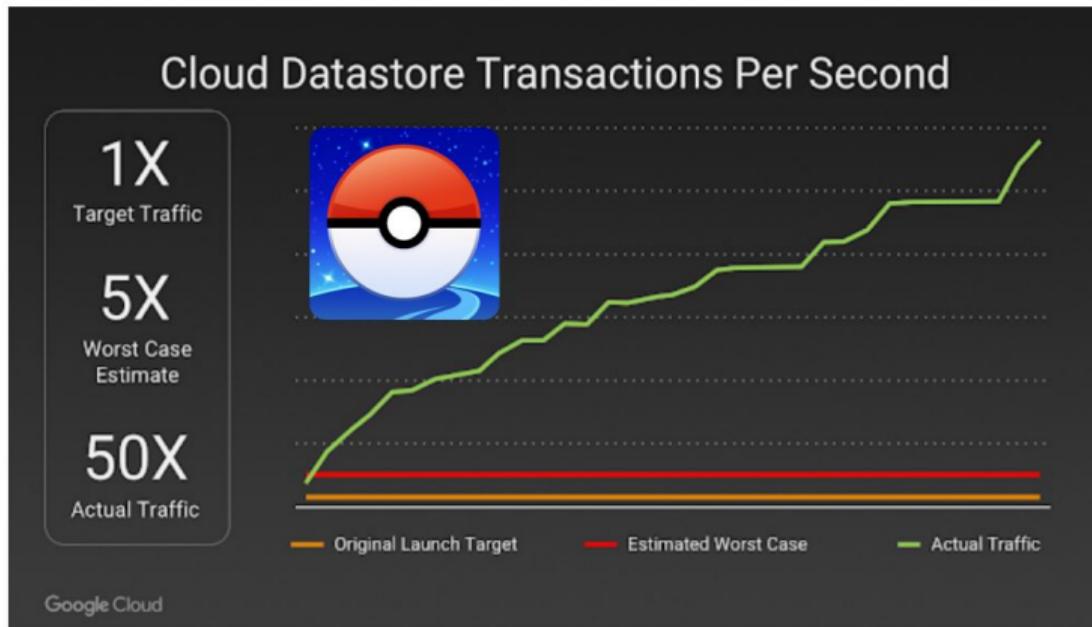
Mark Zuckerberg, founder and CEO of Facebook, posted about the transaction on his Timeline:

I'm excited to share the news that we've agreed to acquire Instagram and that their talented team will be joining Facebook.

For years, we've focused on building the best experience for sharing photos with your friends and family. Now, we'll be able to work even more closely with the Instagram team to also offer the best experiences for sharing beautiful mobile photos with people based on your interests.

<https://newsroom.fb.com/news/2012/04/facebook-to-acquire-instagram/>

# ポケモン GO を支えた Kubernetes (コンテナオーケストレーション)



← 実際のワークロード



kubernetes K8S

Google が開発を主導した OSS の  
コンテナオーケストレーション（世界標準）

← 開発時の想定

<https://cloudplatform.googleblog.com/2016/09/bringing-Pokemon-GO-to-life-on-Google-Cloud.html>

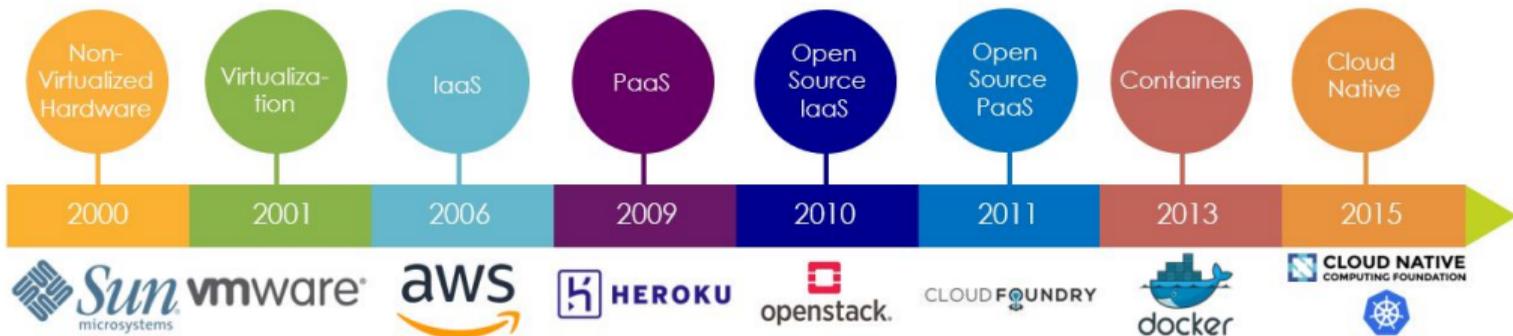


## CNCF 設立に至る経緯

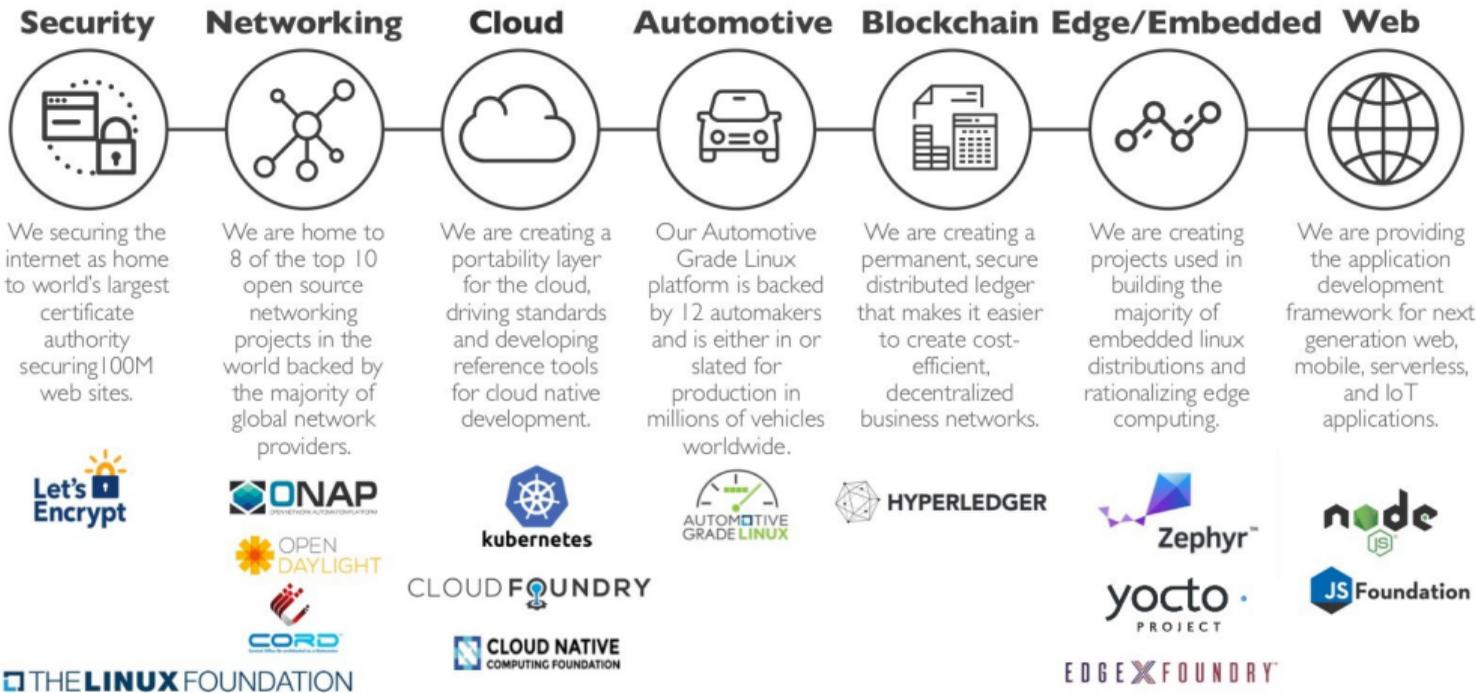


kubernetes

- Cloud native computing uses an open source software stack to:
  - segment applications into *microservices*,
  - package each part into its own *container*
  - and dynamically *orchestrate* those containers to optimize resource utilization



# The Linux Foundation という NPO (= 非営利団体) が震源地



## On-premise(= 自社内 IT 設備、運用) → Cloud (= アウトソース)

### なぜクラウドコンピュータ利用がイノベーションにつながるのか

#### ■ on-premise (自社サーバー資源)

- 自社内でコンピュータ室を運用 (設備投資、運用保守)
- 社内に大規模な情報システム部門を維持 (教育、ユーザー啓蒙、投資計画)
- 特定サーバーベンダーからソリューションとしてシステムを導入

#### ■ cloud (社外コンピュータ資源の利用)

- ハードウェア投資、保守業務から解放され、組織スリム化 = コスト削減
- デマンドに応じて適宜計算資源のリソースサイズを拡大縮小できる
- 固定資産 (償却費用発生) → 経費化で常に最先端のソリューション
- オープン化、複数クラウドベンダーのソリューションの組み合わせ が可能

自社内で固定資産を抱える事が、情報技術の進化スピード追従の足かせになる

## Private Cloud (= 自社専用インフラ) → Public Cloud (= 共用インフラ)

ミッションクリティカル領域では public cloud は使えない... という迷信

### ■ Private Cloud

- ユーザー毎にクラウド上のリソースを固定的に割り当てる (共用しない)
- ミッションクリティカル領域ではプライベートクラウドが必要と考えられた
- **基本第一世代クラウド、AI/DL などのマネージドサービスは充実していない**

### ■ Public Cloud

- Amazon AWS、Microsoft Azure、Google Cloud Platform が代表
- CPU、ストレージなどの **資源はユーザー間で共有され、動的に割り当て**られる
- 最近パブリッククラウド相当の高信頼オプションも提供されるようになった

ミッションクリティカル領域 (金融、軍事) への **Public Cloud** の適用が急加速中

## [コラム] MUFJ ショック (銀行がパブリッククラウド移行を宣言)

### 三菱UFJ、システムをクラウド化 大手行で初

フィンテック

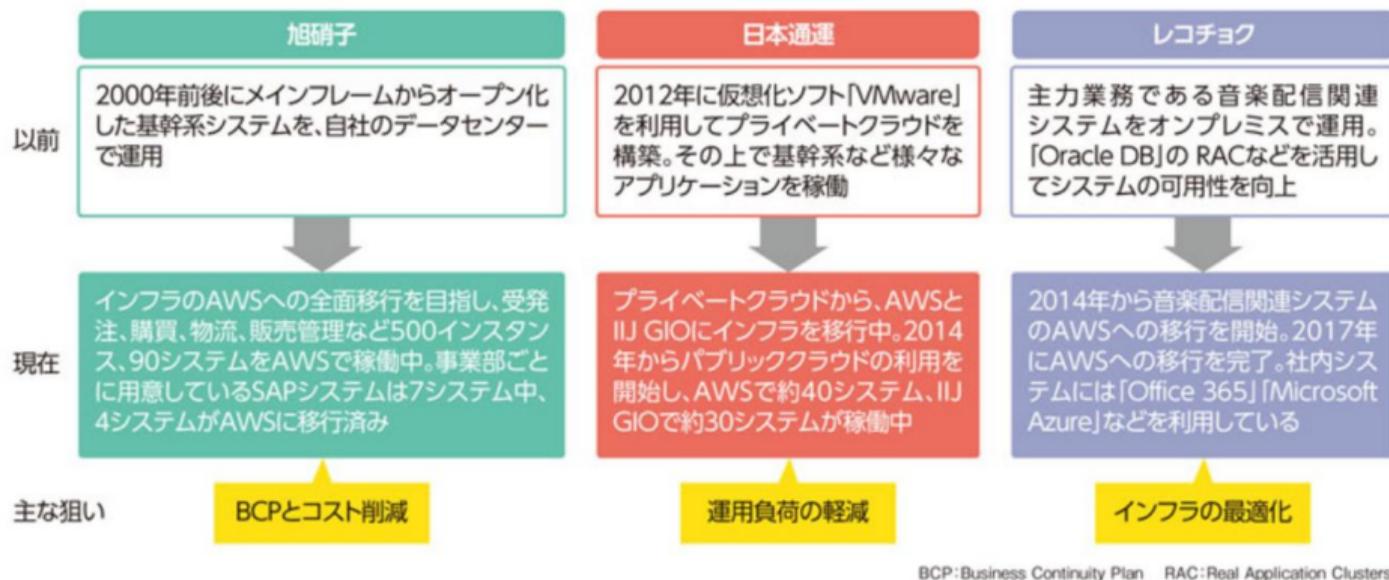
2017/1/22 23:39 | 日本経済新聞 電子版

 保存  共有     その他 ▾

三菱UFJフィナンシャル・グループ（MUFJ）は大手銀行で初めてインターネットで情報を保存して使用するクラウド方式に社内システムを刷新することを決めた。サービスを提供する米アマゾンと契約を結んだ。5年で百億円規模のコスト削減に加え、金融にIT（情報技術）を活用したフィンテック分野の業務にも迅速に対応できるようになる。

<https://www.nikkei.com/article/DGXLZ011980880R20C17A1NN7000/>

## [コラム] オンプレミス/プライベートクラウド → パブリッククラウド



パブリッククラウドへの全面移行を決めた3社の概要

<https://www.nikkei.com/article/DGXLZ011980880R20C17A1NN7000/>

## 第二世代クラウド = マネージドサービス付きのクラウド

マネージドサービスクラウド = DX 構成部品をコンポーネントとして提供

- 第一世代クラウドサービス …… 主としてスケーラビリティが狙い
  - 必要な時に、必要な量の資源を割り当てる (伸び縮み可能な資源)
  - クラウドストレージ (= データセンター) → オフサイトバックアップ目的
  - クラウドコンピュータ (サーバーの計算能力) → 開発用の実験環境など
- マネージドサービス …… 管理工数削減によるコストカットを提案
  - サーバー構築、運用を丸ごと外部に依存して社内の管理工数を大幅削減
  - データベース、メッセージングなどの基幹業務 (オンプレミス領域)
  - 最先端の AI/DL 処理を時間/データ量単位のサービスとして提供
  - IoT デバイスからのデータ吸い上げと分析をサービスとして提供

マネージドサービスの登場により、さまざまな企業で **DX** 導入が一気に加速した

# Amazon AWS = DX component provider

AWS は DX 構成部品を多数提供しているが、パッケージソリューションを提供している訳ではない



コンピューティング

ストレージ

第一世代クラウドサービス



開発者用ツール



管理ツール



メディアサービス



セキュリティ、アイデンティティ、コンプライアンス



分析



機械学習



モバイルサービス



AR およびバーチャルリアリティ



アプリケーション統合



カスタマーエンゲージメント



ビジネスの生産性



デスクトップとアプリケーションのストリーミング



IoT



ゲーム開発



すべての製品の表示

<https://aws.amazon.com/jp/>

# AWS には 多彩なスケールオプション、契約期間オプション がある

Amazon EC2 (オンデマンドインスタンス)

インスタンス モデル	コア数	性能	メモリー	費用
t2.nano	1	可変	0.5	\$0.0058 /1 時間
<b>t2.micro</b>	<b>1</b>	<b>可変</b>	<b>1</b>	<b>\$0.0116 /1 時間</b>
t2.small	1	可変	2	\$0.023 /1 時間
t2.medium	2	可変	4	\$0.0464 /1 時間
t2.large	2	可変	8	\$0.0928 /1 時間
t2.xlarge	4	可変	16	\$0.1856 /1 時間
t2.2xlarge	8	可変	32	\$0.3712 /1 時間
m5.large	2	10	8	\$0.096 /1 時間
m5.xlarge	4	15	16	\$0.192 /1 時間
m5.2xlarge	8	31	32	\$0.384 /1 時間
m5.4xlarge	16	61	64	\$0.768 /1 時間
m5.12xlarge	48	173	192	\$2.304 /1 時間
m5.24xlarge	96	345	384	\$4.608 /1 時間
m4.large	2	6.5	8	\$0.1 /1 時間
m4.xlarge	4	13	16	\$0.2 /1 時間
m4.2xlarge	8	26	32	\$0.4 /1 時間
m4.4xlarge	16	53.5	64	\$0.8 /1 時間
m4.10xlarge	40	124.5	160	\$2 /1 時間
<b>m4.16xlarge</b>	<b>64</b>	<b>188</b>	<b>256</b>	<b>\$3.2 /1 時間</b>

Amazon RDS

(フルマネージド型リレーショナルデータベース)

データベースモデル	費用
db.m3.medium	0.12USD
db.m3.large	0.24USD
db.m3.xlarge	0.485USD
db.m3.2xlarge	0.965USD
db.m4.large	0.254USD
db.m4.xlarge	0.508USD
db.m4.2xlarge	1.017USD
db.m4.4xlarge	2.034USD
db.m4.10xlarge	5.087USD
<b>db.m4.16xlarge</b>	<b>8.128USD</b>
<b>db.t2.micro</b>	<b>0.026USD</b>
db.t2.small	0.052USD
db.t2.medium	0.104USD
db.t2.large	0.209USD
db.t2.xlarge	0.418USD
db.t2.2xlarge	0.836USD

数時間レベルでスケール可能

長期契約すれば大幅なコストダウンも達成可能

支払いは実際に使用した分だけです。最低料金はありません。 **オンデマンドインスタンス** か **リザーブドインスタンス** をご利用いただけます。

## [コラム] Amazon AWS は DoD (アメリカ国防総省) の認定を取得



### AWS クラウドサービスは DoD の要件を満たしていますか？

はい。AWS はクラウドサービスプロバイダーとして評価を受け、米国東部および米国西部に対しては IL2、AWS GovCloud (米国) に対しては IL4 が承認されています。

- レベル 2 では、米国拠点のリージョンすべて (米国東部/西部、および AWS GovCloud (米国)) が DISA による評価を受け、DoD 要件へのコンプライアンスを実証したことで 2 件の暫定認証が発行されました。AWS による DoD 要件への準拠は、既存の FedRAMP Agency ATO および FedRAMP High Baseline pATO を活用することで達成されました。暫定認証により、DoD 機関は AWS のセキュリティを評価でき、AWS クラウド内で多種多様な DoD データの保存、処理、保守が行えます。
- レベル 4 およびレベル 5 では、AWS GovCloud (US) で DISA による暫定認証が発行されました。これにより、DoD のお客様は SRG のそれぞれのレベルに対応した、強化されたコントロールベースラインを使用して本番アプリケーションをデプロイできます。IL 4 を希望するアプリケーションをお持ちの DoD のお客様は、DISA と連絡を取り、承認プロセスを開始する必要があります。

<https://aws.amazon.com/jp/compliance/dod/>

AWS Cloud での米国防総省準拠性の導入

大規模環境でのセキュリティ: AWS ガバナンス

大規模環境でのセキュリティ: AWS ロギング

AWS GovCloud (米国) リージョンで運用されている米国防空軍の全地球測位システム (GPS) についてご覧ください。

## [コラム] DoD (アメリカ国防総省) 自体も OSS 活用に積極的



CHIEF INFORMATION OFFICER  
U.S. DEPARTMENT OF DEFENSE

Search Chief Information

HOME ABOUT DOD CIO  IN THE NEWS LIBRARY CONTACT US

Open Source Software FAQ

### DoD Open Source Software (OSS) FAQ

#### Frequently Asked Questions regarding Open Source Software (OSS) and the Department of Defense (DoD)

This page is an educational resource for government employees and government contractors to understand the policies and legal issues relating to the use of open source software (OSS) in the Department of Defense (DoD). The information on this page does not constitute legal advice and any legal questions relating to specific situations should be referred to legal counsel. References to specific products or organizations are for information only, and do not constitute an endorsement of the product/company.

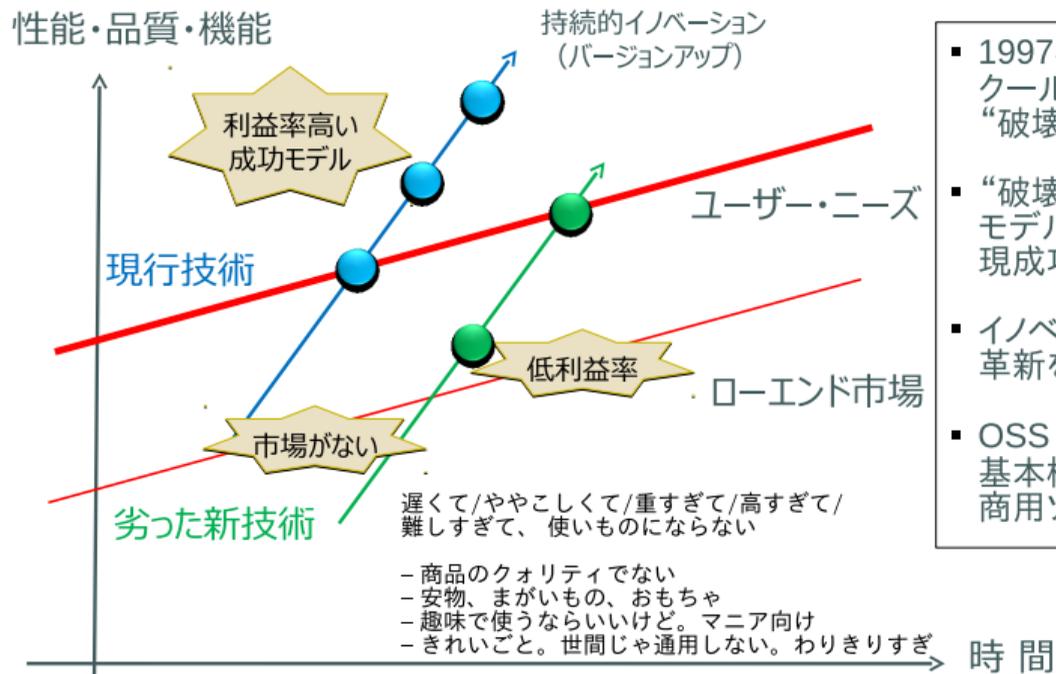
A collaborative version of this document is published in Intellipedia-U at [https://www.intelink.gov/wiki/Open\\_Source\\_Software\\_\(OSS\)\\_FAQ](https://www.intelink.gov/wiki/Open_Source_Software_(OSS)_FAQ)

#### Contents

- 1 Frequently Asked Questions regarding Open Source Software (OSS) and the Department of Defense (DoD)
- 2 Defining Open Source Software (OSS)
  - 2.1 Q: What is open source software (OSS)?
  - 2.2 Q: What are synonyms for open source software?

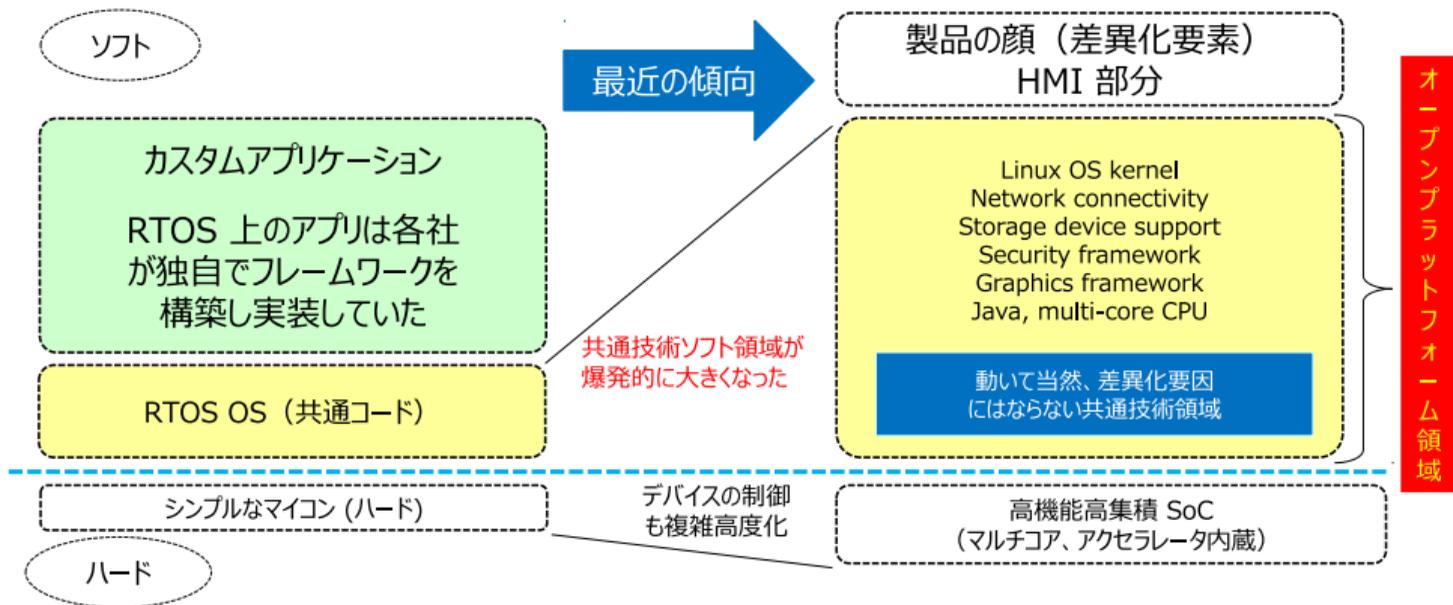
<https://dodcio.defense.gov/open-source-software-faq/>

## 破壊的イノベーション（イノベーションのジレンマ）



- 1997年にハーバート・ビジネススクールのクリステンセン教授が“破壊的イノベーション”を指摘
- “破壊的”というは現在の成功モデルを完全に置き換えるから。現成功者を失墜させるリスク
- イノベーションを起こすのは技術革新を支える新しい方法論
- OSS による破壊イノベーションの基本構造は同じで、最初は既存の商用ソリューションが必須と考える

## 商品差異化につながらない 非競争領域のソフトウェア比率 が急拡大



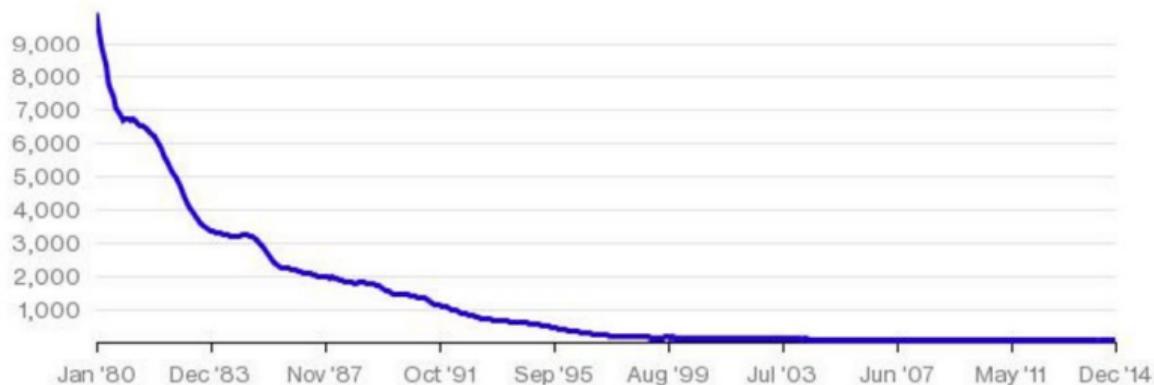
ソフトウェア規模が巨大化、もはや単独企業ですべて作るのは現実的でなくなった

## 同時に ソフトウェアの低価格化（無償化） が進行

### The Price of Software

Computer software is now 0.7% of its price in 1980

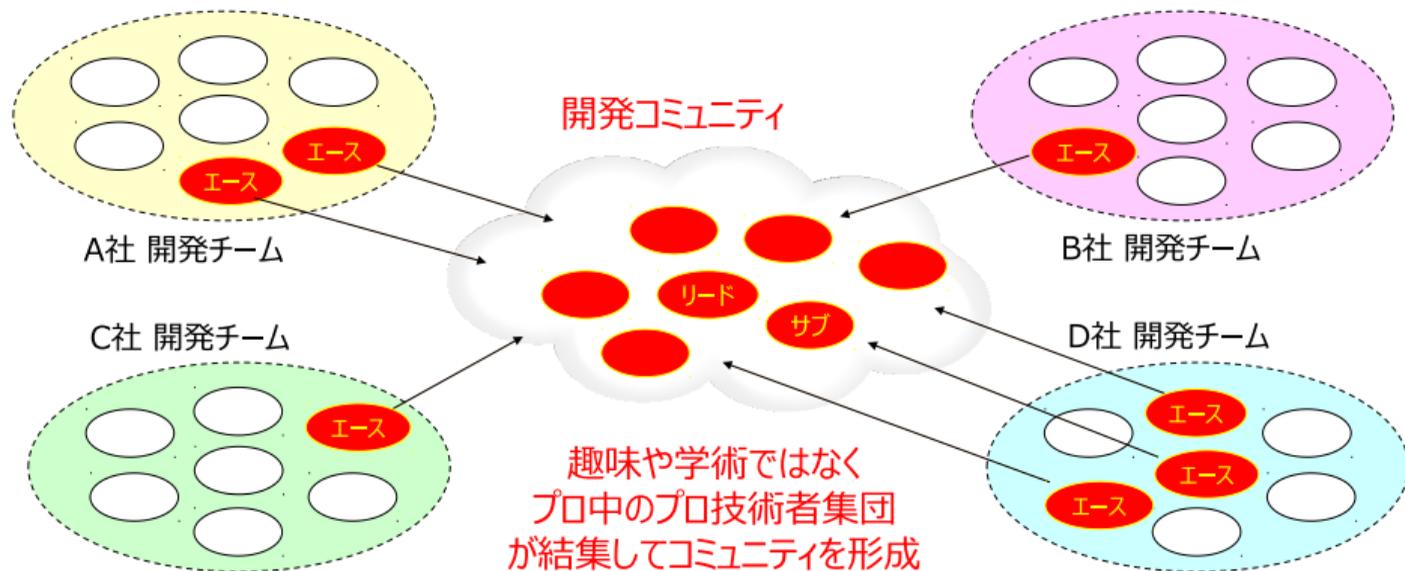
■ Computer software price index



Source: U.S. Bureau of Economic Analysis

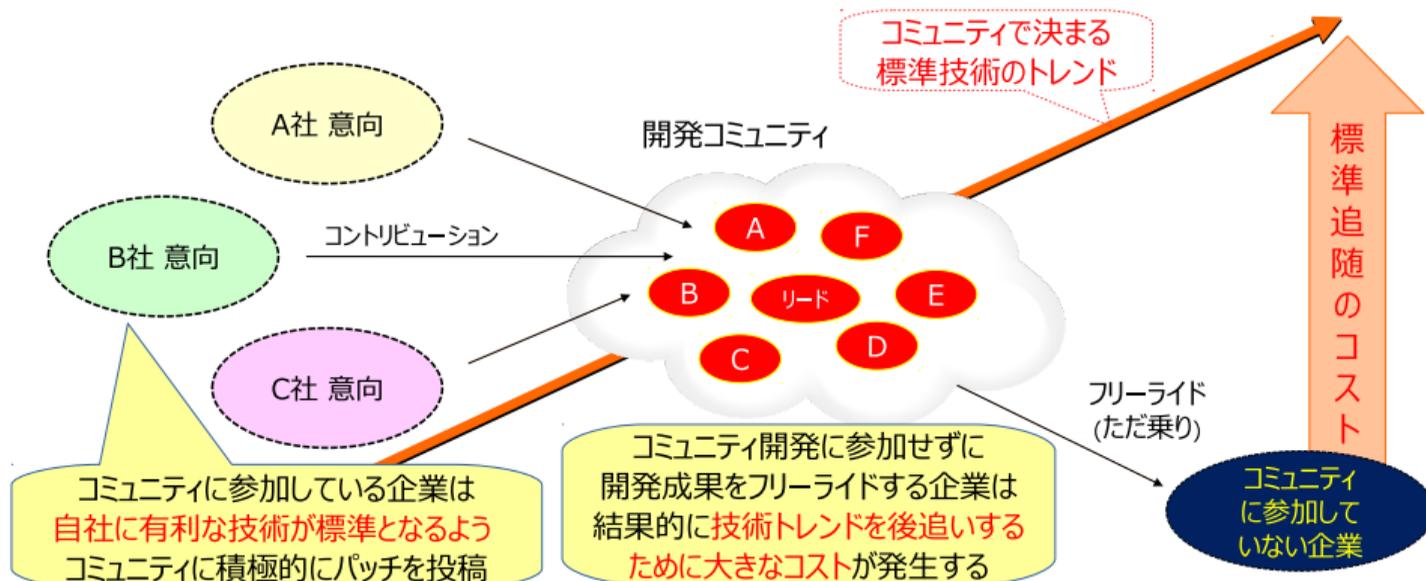
Bloomberg 

## 先行企業は開発コミュニティに自社のエースを送りこんでいる



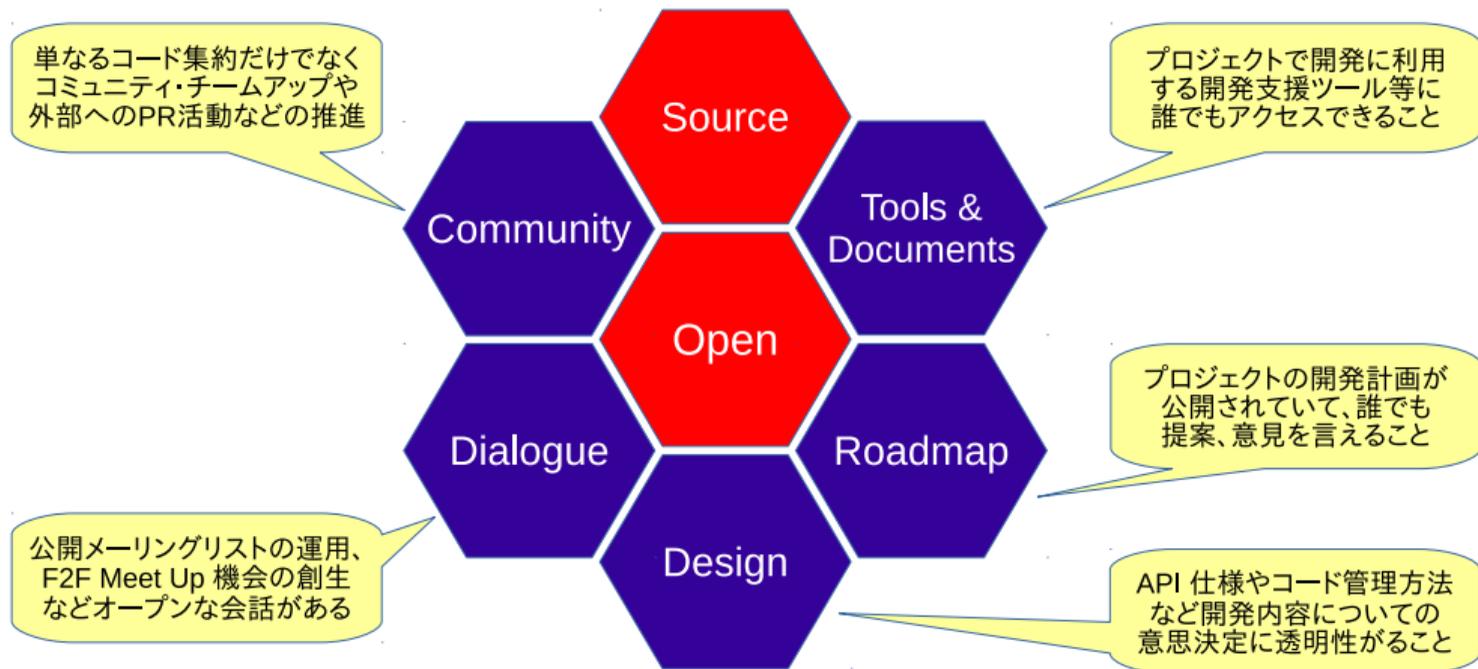
各社がエース級開発者をコミュニティに送り込んで共同で共通技術の開発を推進

## 実は Contribution の本質 = 陣取り合戦 でもある



コミュニティの中で技術選択公平性、中立性の確保（ガバナンス）が重要

## ソースコードの公開だけではコミュニティに影響力を行使できない



## まとめ

### 今日お伝え（お願い）したかったこと

- オープンソース開発コミュニティの扉は皆さんに対しても常に開かれています。そこでは**国籍、性別、企業などの壁を越えたコラボレーション（協創）開発**が行なわれています。ルールを理解して積極的にコミュニティ開発に参加すれば、みなさんの可能性が広がると期待できます。
- **第四次産業革命の本質はサービス（＝利用）に対して対価を支払う経済モデルへの移行**です。これまで成功してきた日本企業の多くがうまくこの波に乗れずに苦戦しているので、皆さんにはぜひこの波にうまく乗って状況を打開することを期待します。
- デジタルトランスフォーメーション  $\equiv$  オープンな技術の主導権（覇権）を握ることであり、オープンソースプラットフォームの利活用は今後のみなさんにとって極めて重要な課題です。**最先端の技術動向に対して常にアンテナを高くして自らを変革していく努力を続けることで新世代を切り開いてください。**