

# 半導体が創り出す未来社会 ⑤ 『マイコン・システム LSI』 オープンソースを活用した共創開発の実像 先端 IT エレクトロニクス技術が支える未来

宗像尚郎

ルネサスエレクトロニクス株式会社  
ハイパフォーマンスコンピューティングプロダクトグループ  
シニアダイレクタ

2026-1-7

## 自己紹介 (Who am I)

総合半導体メーカーで デバイス制御用の SW ソリューションの開発 に従事しています

- ルネサスエレクトロニクス株式会社
  - 日立、三菱、NEC の半導体事業が統合、グローバルな半導体専門メーカーに発展
  - 「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
  - 社内のオープンソース開発活動 (Linux kernel 開発など) を管掌
- オープンソース (=OSS) 開発プロジェクトへの貢献 (会社公認の社外活動)
  - The Linux Foundation 元理事 (ex-Board of Director)
  - AGL (Automotive Grade Linux) プロジェクト、yocto プロジェクト理事
  - COVESA (Connected Vehicle System Alliance) 理事
  - 社外講師、講演、インターフェース誌などへの投稿など多数

SoC/MCU ビジネスでは SW の整備、特に OSS の利活用が重要になっています

# SoC (= System on Chip) とは何か？

SoC (= System on Chip) とは何か？  
Open Source Software (=OSS) とは  
「共創開発」が産業界のトレンドに

SoC は特定用途向けの専用制御プロセッサ  
何故半導体メーカーが「SW の開発力強化」を推進しているのだろうか？  
自動車業界の SW 戦略

SoC は特定用途向けの 専用制御プロセッサ である

## 汎用プロセッサ vs. SoC (システムオンチップ)

### 汎用プロセッサ

- **マイクロプロセッサ (マイコン)**
  - 8bit/16bit が主流、32bit も登場
  - 100pin 以下の比較的小規模なもの
  - 周辺機能を取り込んだ用途別設計
  - リアルタイム制御にも利用される
- **汎用プロセッサ (PC 用など)**
  - 64bit が主流、1,000pin+ 規模
  - HW の差異は BIOS で吸収する
  - 汎用 OS (Windows / Linux 等)
  - コンパニオンチップと組み合わせ

### SoC (システムオンチップ)

- **特定用途向け大規模集積回路**
  - システムの大部分を内包
  - 専用回路 (GPU、NPU 等)
- **台数が期待できる特定用途向け**
  - スマートフォン、タブレット
  - デジタル家電 (テレビなど)
  - 自動車 (ナビ、運転支援)
- SoC には **専用の制御用 SW** が必要
  - デバイスドライバー、起動手段

**用途別の専用集積回路である SoC には、それぞれ専用の制御用 SW が必要になる**

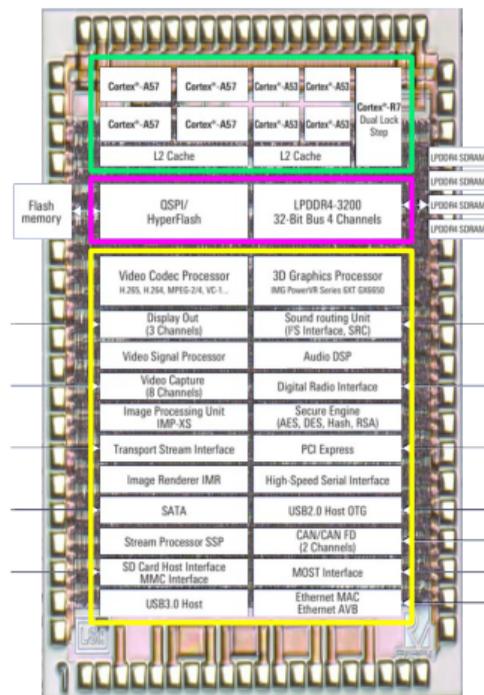
SoC (= System on Chip) とは何か？  
Open Source Software (=OSS) とは  
「共創開発」が産業界のトレンドに

SoC は特定用途向けの専用制御プロセッサ  
何故半導体メーカーが「SW の開発力強化」を推進しているのだろうか？  
自動車業界の SW 戦略

## SoC にはどのような機能が含まれるのか (自動車用の SoC の例)

### システム回路全体が実装された大規模集積回路 (VLSI)

- プロセッサコア [緑枠]
  - マルチコア (並列処理)
  - ヘテロコア (異種混合)
- メモリーインターフェース [マゼンダ枠]
  - DDR メモリーコントローラー
  - オンチップメモリー (キャッシュ RAM、ROM)
- 周辺機能ブロック (IP=intellectual property) [黄色枠]
  - GPU (表示コントローラー)
  - NPU/DSP (AI 処理アクセラレータ)
  - USB、PCI、SD カードなど
- その他の受動部品 (抵抗、コンデンサーなど)



SoC (= System on Chip) とは何か？  
Open Source Software (=OSS) とは  
「共創開発」が産業界のトレンドに

SoC は特定用途向けの専用制御プロセッサ  
何故半導体メーカーが「SW の開発力強化」を推進しているのだろうか？  
自動車業界の SW 戦略

## 第五世代 R-Car X5H 開発ボードを一般公開 (2025.12.22)



<https://www.renesas.com/en/about/newsroom/renesas-fast-tracks-sdv-innovation-r-car-gen-5-soc-based-end-end-multi-dom>

## R-Car X5H は Intel の最高峰 Core-i9 14900K よりもはるかに高性能

R-Car X5H		Intel Core i9-14900K (Raptor Lake Refresh)
Arm CA9 x 32 Arm CR52 x 6 (3x2)	CPU コア数	24
1,000k (CA) + 60k (CR)	CPU 性能 (DMIPS)	450k ~ 900k *1 ( PassMark 45,000 )
2,000 (8k x 10 画面对応)	GPU 性能 (GFLOPS)	793
400	NPU 性能 (TOPS)	内蔵していない
2.7GHz	定格クロック周波数	3.2 GHz
3 nm	設計プロセス (線幅)	10 nm
2,916	ピン数	1,700

\*1: 一般的な近似として 1 PassMark ≈ 10~20 DMIPS を用いて性能比較を行っています。

SoC (= System on Chip) とは何か？  
Open Source Software (=OSS) とは  
「共創開発」が産業界のトレンドに

SoC は特定用途向けの専用制御プロセッサ  
何故半導体メーカーが「SW の開発力強化」を推進しているのだろうか？  
自動車業界の SW 戦略

何故半導体メーカーが「SW開発力の強化」を重視しているのか？

SoC (= System on Chip) とは何か？  
Open Source Software (=OSS) とは  
「共創開発」が産業界のトレンドに

SoC は特定用途向けの専用制御プロセッサ  
何故半導体メーカーが「SW の開発力強化」を推進しているのだろうか？  
自動車業界の SW 戦略

# メーカーの競争は部品の「単体性能」から「ソリューション提案力」へ

## ❁ ウィニング・コンビネーション

アナログ+パワー+組み込みシステム+コネクティビティなど、ルネサスの横断的な製品ポートフォリオを組み合わせたトータルソリューションの数々をご覧ください。



ワイヤレススマートロック



ユニバーサルNFC充電器



USB IO-Linkマスタ



自動車用ウィンドウコントロール



サラウンドビュー& AR-HUD用ビデオ出力拡張ソリューション



車載コックピット ハブティクスソリューション



接続型Androidクラスター



AHLを備えたフルデジタルクラスターソリューション

<https://www.renesas.com/jp/ja>

半導体メーカーの主戦場が「システムソリューション (=ソフトウェア力)」に移行

## SoC ビジネスの特性（線径の微細化に伴って参入障壁が拡大する傾向）

### SoC ビジネスには 数年の開発期間 と 莫大な開発費用 が必要

#### ■ 設計開発期間

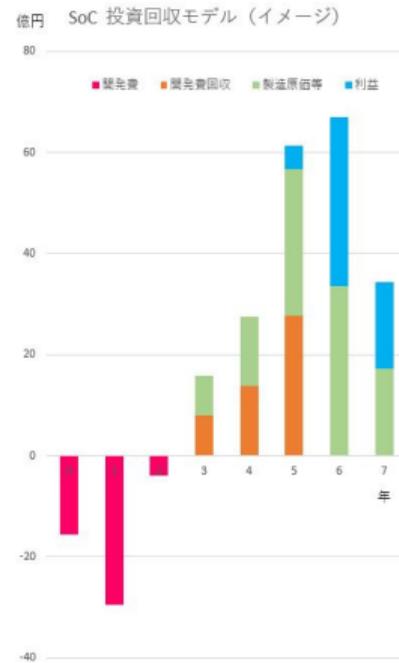
- 回路規模の拡大により **設計検証期間は長期化** の傾向
- 動作周波数高速化により **熱設計（パッケージ）** が課題
- 総開発費に占める **SW の比率が拡大**（現状、約 4 割）

#### ■ 製造期間

- マスク数増大により **ウエハー製造には一か月以上** かかる
- 必要部材が多く、**サプライチェーン問題** が顕在化した
- 微細化により **受託製造メーカ（ファウンダリー）** が台頭

#### ■ 投資回収

- SoC 開発には **数十億円規模の初期開発投資が必要**
- 量産開始までの期間の投資を支える **資金調達力** が必要
- **初期投資分を回収し利益を出す** には **規模** が必要



## 半導体メーカーにおける「HW 開発」と「SW 開発」の違い

### ハードウェア開発 → 大規模化、超複雑化

- 微細化により **論理規模が巨大化**
  - **検証工数** も肥大化 → 効率化が課題
  - **発熱対策** が大きな課題
  - **チップレット** など実装面での革新
- **最先端プロセスの開発・製造コスト**
  - 適用可能な製品群は限定される
- **性能競争**
  - **CPU 能力** (並列化、高速化)
  - **GPU や NPU (=AI) エンジン** 性能
- **RISC-V** などオープン規格の台頭

### ソフトウェア開発 → エンドレスゲーム化

- SW の規模が爆発的に拡大中
  - メカ制御 → **SW 制御** の適用拡大
  - ネットワーク (**クラウド連携** など)
  - **AI による推論機能** の実装
- 組み込み機器も **SW 更新** が必要
  - **機能追加** で製品の魅力を維持
  - **脆弱性対策** パッチの適用
  - HW 収束後も SW 開発は継続必至
- **OSS の適用範囲** が拡大 (Linux など)
  - 開発 **コミュニティとの連携** も必要に

**製品出荷後の SW 更新 (機能強化、セキュリティ対策) 費用の回収スキームが重要**

SoC (= System on Chip) とは何か？  
Open Source Software (=OSS) とは  
「共創開発」が産業界のトレンドに

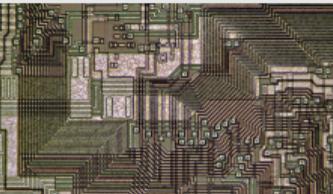
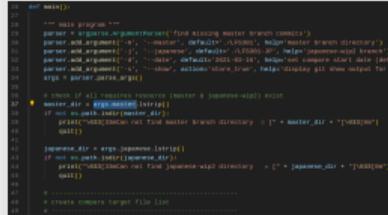
SoC は特定用途向けの専用制御プロセッサ  
何故半導体メーカーが「SW の開発力強化」を推進しているのだろうか？  
自動車業界の SW 戦略

## 自動車業界のオープン化戦略

SoC (= System on Chip) とは何か？  
Open Source Software (=OSS) とは  
「共創開発」が産業界のトレンドに

SoC は特定用途向けの専用制御プロセッサ  
何故半導体メーカーが「SW の開発力強化」を推進しているのだろうか？  
自動車業界の SW 戦略

## 自動車では今「SW First」というスローガンが語られている

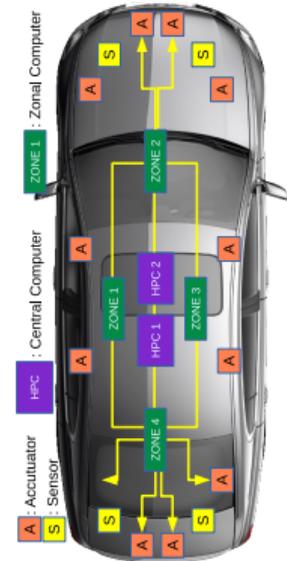
	2010 年以前	最近まで	今後
主な 差異化要因	PCB基盤上の回路	SoC	SW
差異化技術の 帰属	最終製品開発メーカー	半導体ベンダー	SW プラットフォーム
主な 技術要件	堅牢性	機能の集積	移植性 (再利用性)
イメージ			
解決すべき 課題	機器間ネットワーク 経年劣化対策	処理性能 消費電力 (発熱対策)	SW 更新 サイバーセキュリティ

製品の差異化をもたらす主要因が SW に移行してきたメガトレンドを反映している

## SDV (=Software Defined Vehicle) の概念

BEV (Battery EV) は SDV (SW 定義型車両) 実現を目指す

- これまでは、機能別の制御ユニット (ECU) が多数配置
- 機能追加 (変更) は 物理 ECU の増設 (置換) が必要
- 更に、ECU 連携のための大量の配線 (ワイヤーハーネス)
- BEV では制御が単純なので、制御 ECU 数が減らせる
- HW 機能の統合化、階層化 によって ECU 機能が統合できる
- 機能追加 (変更) は SW の変更によって実現
- 通信機能を使った OTA (=Over The Air) で SW を変更する



頻繁な SW 更新で端末の魅力が維持する「スマートフォンの流儀」を自動車にも適用

# Open Source Software (=OSS) とは

## オープンソースの誕生と発展の歴史

## ソフトウェアは著作物なので、本来は「開かれていなくて」「不自由」

フリーソフトウェア、オープンソースは一般的な SW に対するアンチテーゼである

- 「フリー」には「無料」と「自由」の意味があるが、ここでは「自由」の意味
  - ソフトウェアにおける「自由」とは何を意味するのか？
  - Richard Stallman は 4 つの自由（後述）が担保されるべきだと主張した
  - Stallman の GNU Free Software 運動が SW の共創開発という概念の起点
- 「オープン」=文字通り開かれているという意味
  - ソースコード にアクセスでき、改造や再配布 が許されている
  - 開発プロセスが公開されていて、誰でも開発に参加 できる
  - 開発成果の公開義務 の有無は、ライセンス によって異なる

イノベーションに不可欠な「自由な SW 流通」を担保する仕組みとして OSS が登場

## 何故 Stallman は 1983 年に GNU プロジェクト を始めたのか



- 当時 Stallman は MIT のロボット研究所に所属
- FBI がハッカー集団 414 を逮捕、社会の脅威とされた
- 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 学会誌上で議論となり、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)

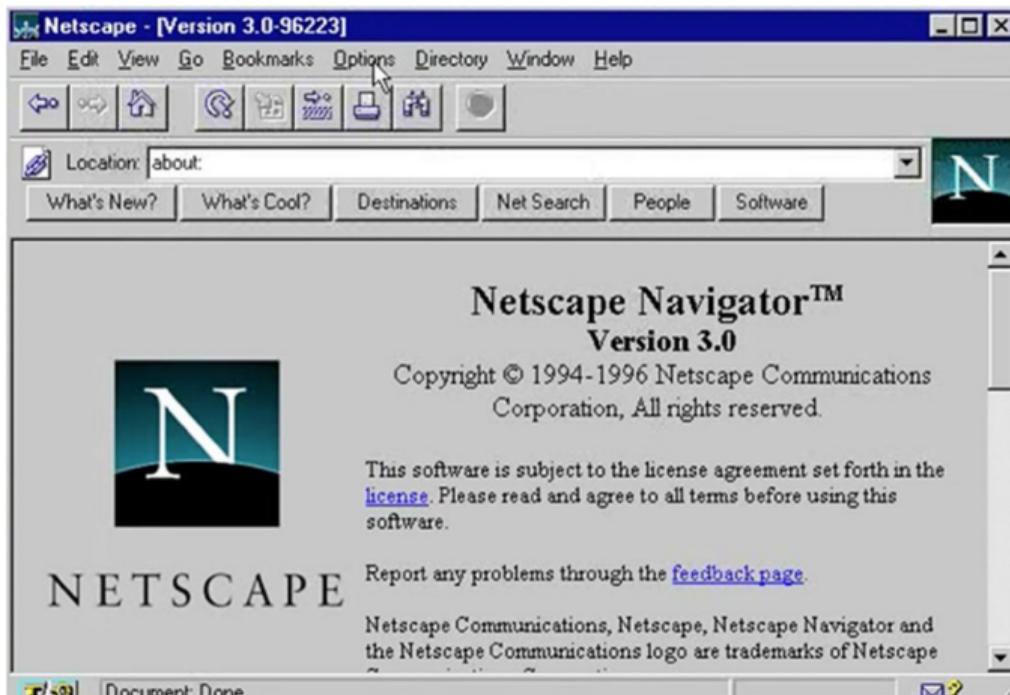
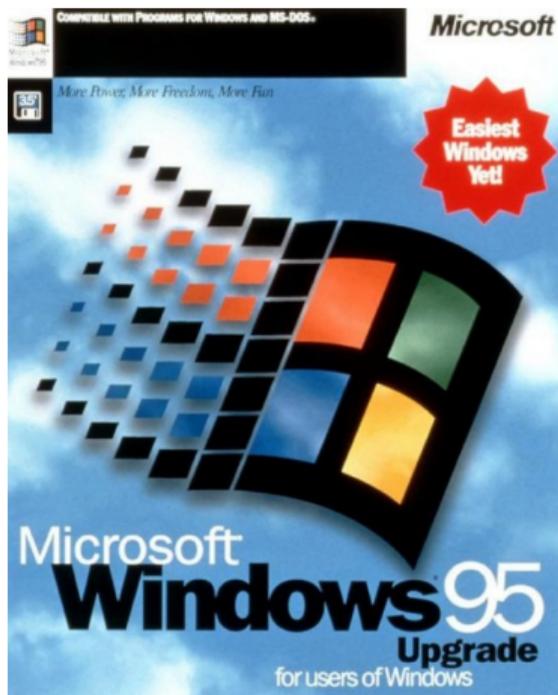
## Stallman は 社会貢献を企図して「フリー ソフトウェア」を提起した

フリー ソフトウェア (= 自由ソフトウェア) とは 4 つの自由 が担保されたもの

- どんな目的に対しても、プログラムを望むままに実行する自由 (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、必要に応じて改造する自由 (第1の自由)。ソースコードへのアクセスは、この前提条件となります。
- ほかの人を助けられるよう、コピーを再配布する自由 (第2の自由)。
- 改変した版を他に配布する自由 (第3の自由)。これにより、変更がコミュニティ全体にとって利益となる機会を提供 できます。ソースコードへのアクセスは、この前提条件となります。 → Stallman は 開発成果の公開を義務とした

■ <https://www.gnu.org/philosophy/free-sw.ja.html>

## ブラウザ対決 (Internet Explorer 対 Netscape Navigator)



## この頃の Microsoft は、徹底したアンチ Linux の立場だった

The Highly Reliable Times

VOLUME 1 - ISSUE 3 Windows Server<sup>®</sup>2003 special edition

**RELIABILITY OF WINDOWS SERVER OVER LINUX:**  
KEY FOR CAPITAL ENGINEERING

*"With the Linux-based platform, we would have a system crash at least once a week. Migrating to Microsoft Windows Server 2003 has virtually eliminated server crashes and we have vendor support."*

-Ed Castilla, Information Technology Team Lead, Capital Engineering

READ REPORTS & CASE STUDIES

GET THE FACTS  
ON WINDOWS SERVER AND LINUX

This site is dedicated to helping IT professionals compare Windows and Linux on key platform considerations such as reliability, security, and total cost of ownership.

**Topics of Interest:**

- Reliability
- Security
- Total Cost of Ownership

**Port 25**  
Insights and analysis from the Open Source Software Lab at Microsoft: <http://port25.technet.com>

**Featured Content:**

Why do companies that try Linux switch back to Windows Server?

+ [Click here to find out](#)

[https://gigazine.net/news/20070520\\_anti\\_linux\\_propaganda/](https://gigazine.net/news/20070520_anti_linux_propaganda/)

# Netscape のコード公開が OSS 活性化を加速 (アンチ MS 運動)



COVID-19 GIFT GUIDE BEST PRODUCTS REVIEWS NEWS HOW TO FINANCE HEALTH SMART HOME

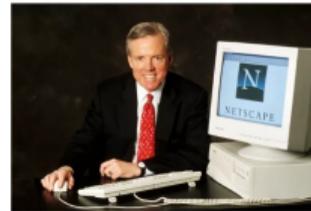
## Netscape sets source code free

After three months of anticipation, Netscape Communications releases the source code for its Communicator suite.

Janet Kornblum March 31, 1998 12:10 p.m. PT

After three months of anticipation, Netscape Communications today finally released the source code for its Communicator suite.

Netscape this morning unveiled the much-anticipated release with a teleconference featuring breathy executive statements touting the significance of the move. The company actually posted the approximately 8 megabytes of compressed Communicator 5.0 code at 10 a.m. PT to [Mozilla.org](https://www.mozilla.org), the site Netscape has set up to be the central clearinghouse for source code-related information.

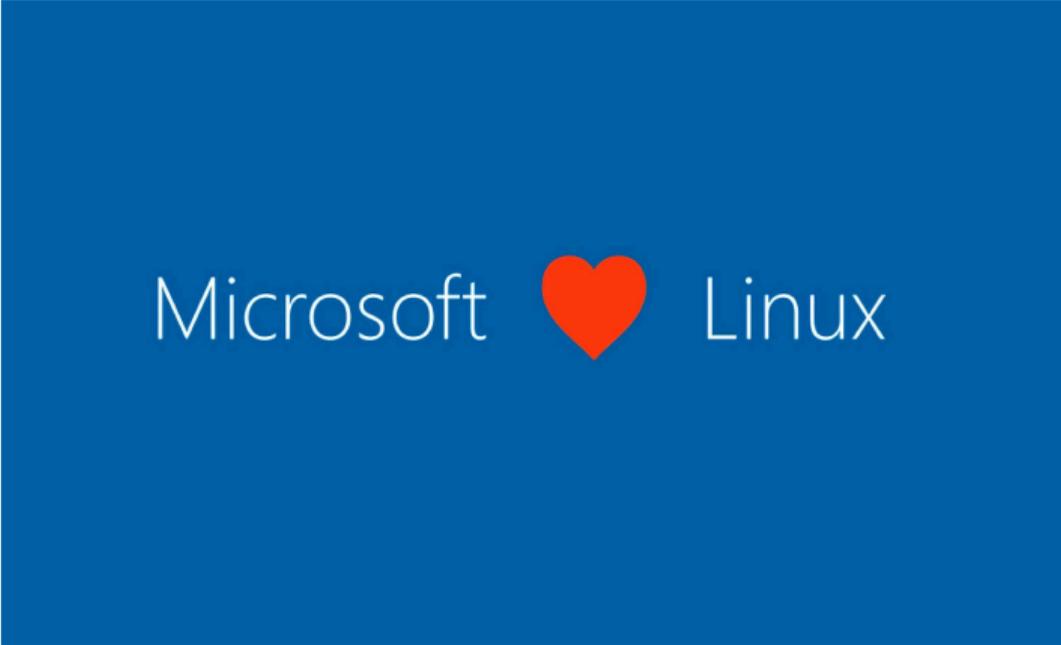


Netscape CEO Jim Barksdale took this photo in France a month after the company released source code for its Communicator suite.

Allen BJU

<https://www.cnet.com/news/netscape-sets-source-code-free/>

## マイクロソフトは Linux が大好きだ (by CEO Satya Nadella, 2015)

A blue rectangular graphic with the word "Microsoft" on the left, a red heart symbol in the center, and the word "Linux" on the right, all in white text.

Microsoft ❤️ Linux

<https://www.microsoft.com/ja-jp/cloud-platform/Windows-Server-blog-Loves-Linux.aspx>

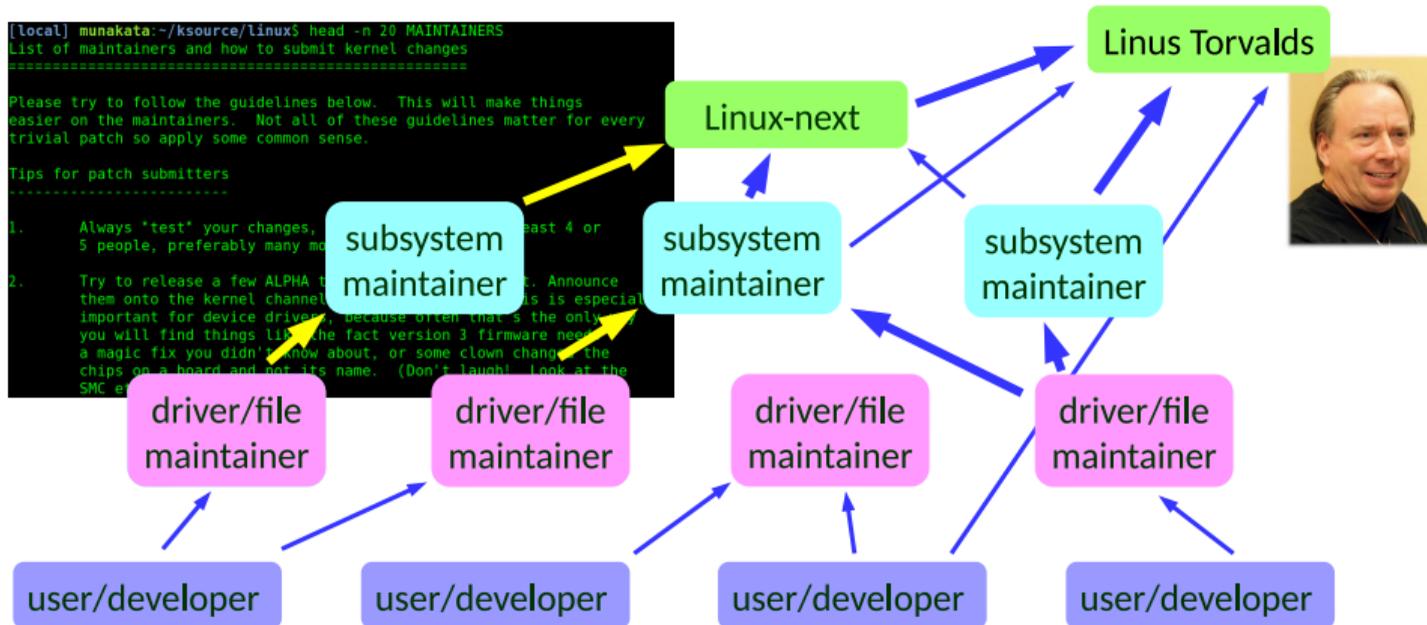
## オープンソース開発コミュニティの実像

## 最新 Linux kernel 統計情報 (2025-11-30 リリース kernel 6.18)

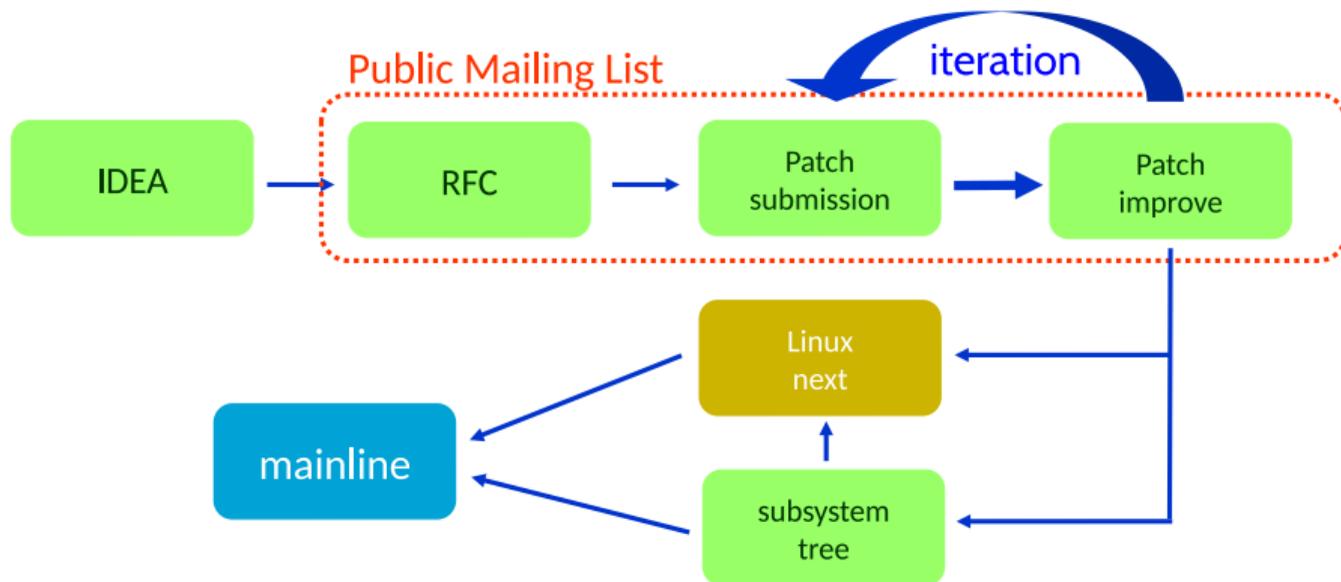
項目	集計結果
ソースコード行数 (コメント行を除く)	27,351,731 行
ver 6.17 → ver 6.18 の差分 (増分)	107,513 行
ファイル数 (ディレクトリーを除く)	91,677 個
<b>sloccount によるソフトウェア価値の試算</b>	<b>\$ 1,231,617,018 (1兆9,207億円)</b>
ver 6.18 の開発期間	63 日 (9 週間)
ver 6.18 の開発に参加した開発者	2,134 人
今回はじめて開発に参加した開発者	333 人
追加された機能 (= マージされたコミット数)	13,710 個
ver 6.18 に追加された価値 (sloccount 差分)	\$ 5,082,746 (7.9 億円)

<https://lwn.net/Articles/1046966/>

# OSS 開発プロセス (1) : 階層化された開発コミュニティの構造

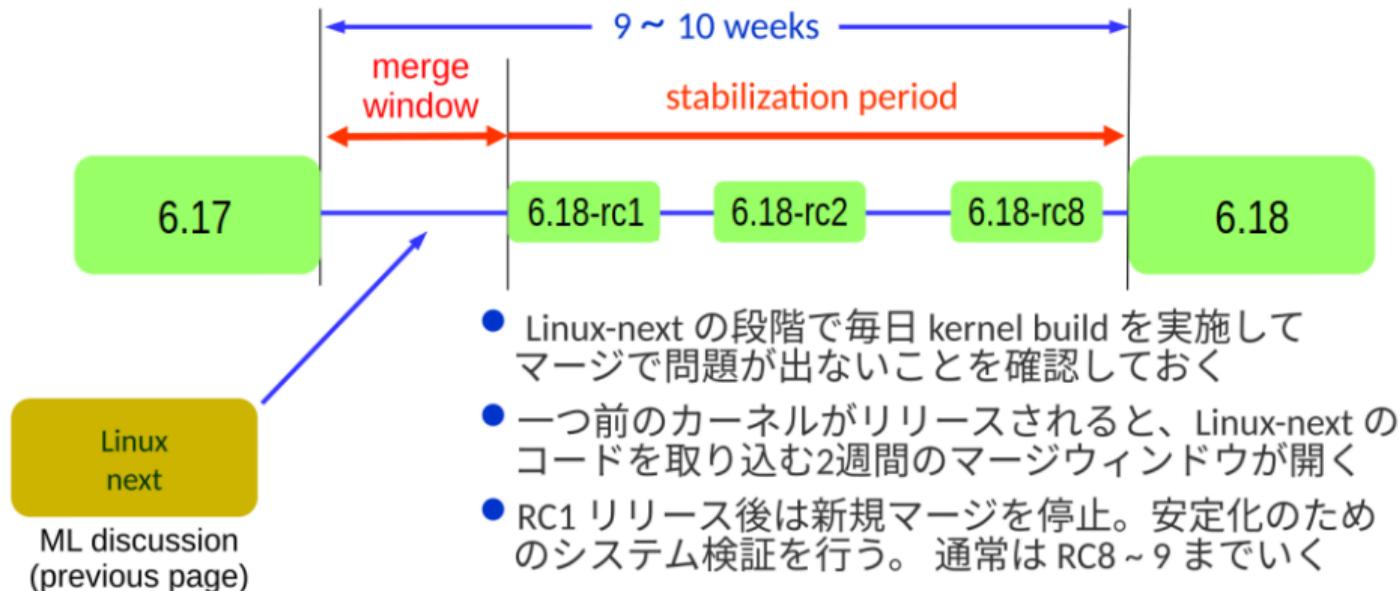


## OSS 開発プロセス（2）：公開 ML を使ったオープンな議論



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 (3) : 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 **最大で19週** かかる

SoC (= System on Chip) とは何か？  
Open Source Software (=OSS) とは  
「共創開発」が産業界のトレンドに

何故今、世界のトップ企業が「共創開発」に注目しているのか？  
企業による「共創開発」の場となる「産業コンソーシアム」

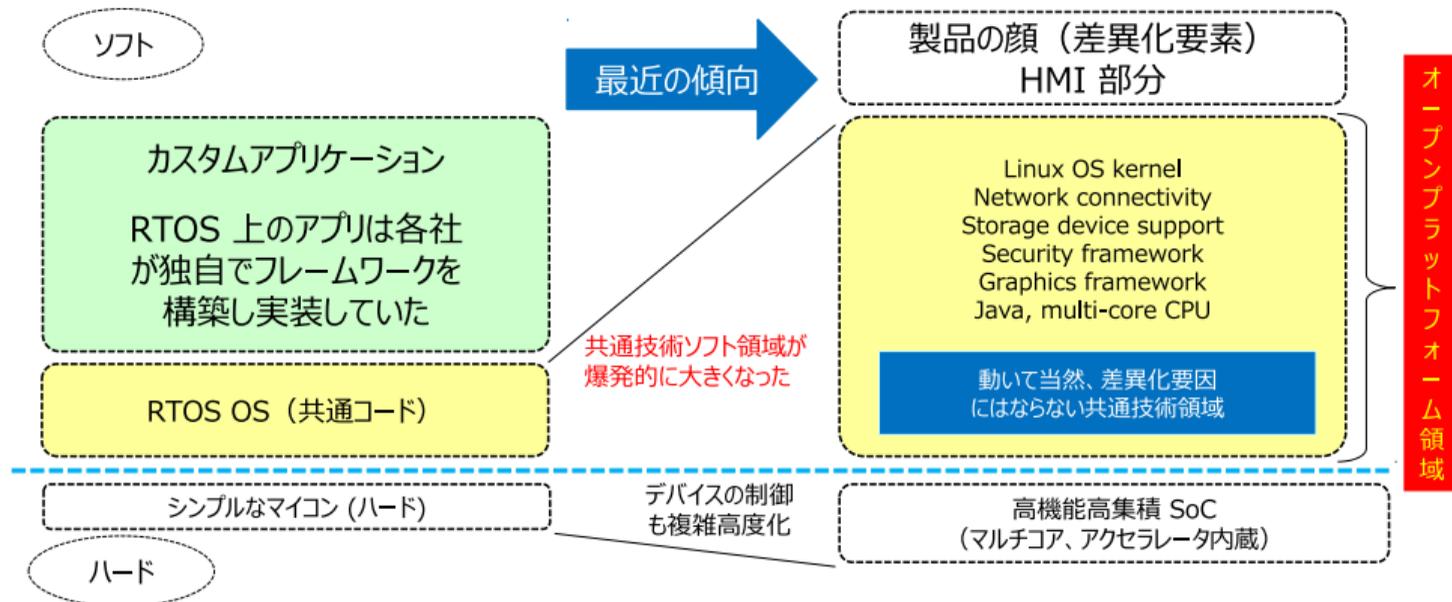
# 「共創開発」が産業界のトレンドに

SoC (= System on Chip) とは何か？  
Open Source Software (=OSS) とは  
「共創開発」が産業界のトレンドに

何故今、世界のトップ企業が「共創開発」に注目しているのか？  
企業による「共創開発」の場となる「産業コンソーシアム」

何故今、世界のトップ企業が「共創開発」に注目しているのか？

## 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には現実的でなくなった

SoC (= System on Chip) とは何か？  
Open Source Software (=OSS) とは  
「共創開発」が産業界のトレンドに

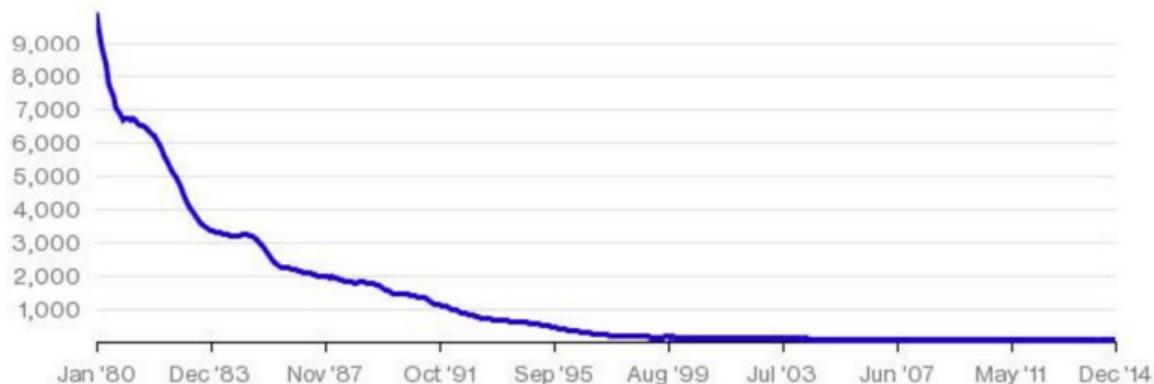
何故今、世界のトップ企業が「共創開発」に注目しているのか？  
企業による「共創開発」の場となる「産業コンソーシアム」

同時に ソフトウェアの低価格化（無償化）も急速に進行している

## 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

## 本来、企業の研究開発は **自社の競争優位性を獲得** を目指した活動

### 研究開発 (R&D = Research & Development) の目的は「競争優位性」の獲得

#### ■ アカデミア (学術界)

- **基礎技術領域** では純粋な技術探求 (= 何に役立つかが明確でない活動) も重視する
- 研究成果は論文などを通じて公開され、成果は共有される
- **産学連携活動** として産業界の意向を反映させた開発もある (増えている)

#### ■ インダストリー (産業界 = 企業)

- 企業の **競争優位性の源泉** としての **差異化技術** の獲得が動機
- 明確な開発ロードマップと比較的短期間での開発成果の取り組みが期待される
- 研究開発成果は **特許化して公開** するケースを除き **原則として非公開**

**各企業は自社 R&D は競争差異化の源泉だと考えるので、成果は「非公開」が常識**

## なのに 何故、共創開発（=オープンな R&D 活動）に取り組むのか

多くの先端企業が「make or buy」から「make or buy or collaborate」に転換

- make 戦略 = 差異化技術については自社内でクローズに技術開発
- buy 戦略 = 非差異化領域の技術、時間が求められる技術は社外から技術導入
- collaborate 戦略 = 他社と連携して差異化技術のベースを共同開発
  - 開発規模が大きく自社だけでは必要なリソース（資金、開発者等）を集められない
  - オープンな活動とすることで、技術の中立性担保や開発スピードアップを図る
  - 企業間の連携による マジョリティ確保でデファクトを獲得する
  - 中長期的にメンテナンス可能な サスティナブルなソリューションの構築
  - 企業同士で 似て非なる技術を重複開発するリスクを回避する

技術進化の速度、規模の拡大、グローバル化等のトレンドを反映した技術の新潮流

## 「デジュール スタンドアード」から「デファクト スタンドアード」の流れ

IT 業界では「リーダーシップ企業」の戦略によって「デファクト」が形成されている

### ■ デジュール (dejure = 原則上の) スタンドアード

- 公的な **技術標準化団体** であらかじめ決められた手順を踏んで方式を策定
- 各企業の思惑などにより合意形成にはとても時間がかかる
- ISO/IEC、IEEE、JIS などの標準化団体がある

### ■ デファクト (de facto = 事実上の) スタンドアード

- ユーザーの選択によって結果的に主流となる
- 公式な技術標準化よりも早くトレンドが決まることも多い (流行り廃りは激しい)
- 企業はマーケティング活動、プロモーション活動を通じてデファクトを取りに行く

ハードウェアは「デジュール」が主流だが、ソフトウェアでは「デファクト」が拡大中

SoC (= System on Chip) とは何か？  
Open Source Software (=OSS) とは  
「共創開発」が産業界のトレンドに

何故今、世界のトップ企業が「共創開発」に注目しているのか？  
企業による「共創開発」の場となる「産業コンソーシアム」

## 企業による「共創開発」の場となる「産業コンソーシアム」

## 個人ベースの「草の根的な活動」と産業コンソーシアムは別物である

### OSS 開発コミュニティ = 個人ベース活動

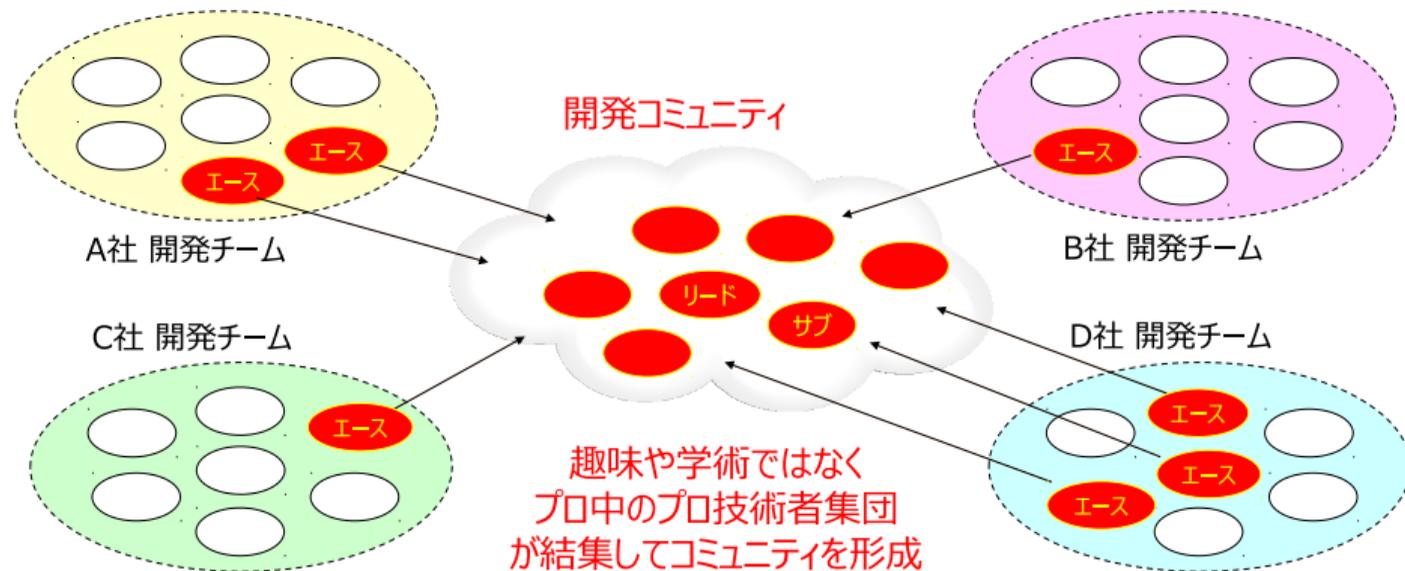
- コミュニティの形成は自然発生的で、明確な創始者が居ない場合もある
- 活動参加は任意（通常、契約は不要）
- 原則年会費などの費用負担は無い
- 積極的な貢献が期待される
- 規模が大きくなると、コードリリースサイクル管理、マージルール等の運用ルールの整備が必要になる

### 産業コンソーシアム = 企業ベース活動

- 創設メンバー (Founding Member) (多くの場合企業) が明確である
- 明文化されたメンバーシップ契約に基づいて活動に参加する
- 参加費や年会費などの義務がある
- 開発参加には CLA (Contributor License Agreement) が必要な場合も
- 開発リソース (=FTE) をコミットする

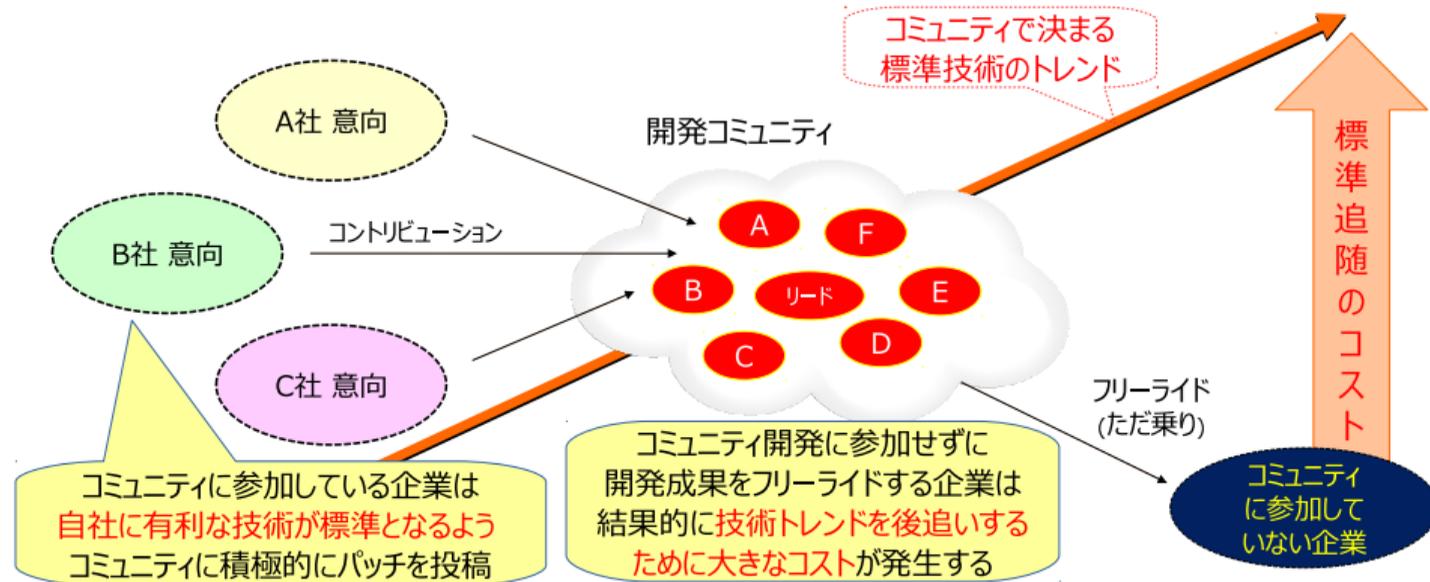
産業コンソーシアムは、明確な目的や意思を持った企業による共創活動の舞台である

## 先行企業は 開発コミュニティに自社のエース級を送りこんでいる



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

# 何故なら Contribution (貢献) の本質は「陣取り合戦」だから



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

## まとめ

- SoC (=System On Chip) は、これまでディスクリット半導体の組合せで構成されていたシステム回路を1チップ上に集約したもの。専用のソフトウェアが無ければ動かさない ので、半導体メーカーはソフトウェアの開発にも力を入れている。
- ライバル関係のメーカーが OSS 領域で協力する「共創開発」は新しいトレンド。自動車業界では、いま共創開発を標榜する「産業コンソーシアム活動」が乱立気味。
- SoC 制御用のソフトウェアに OSS (=Open Source Software) が活用 されている。Linux kernel は組み込み機器の制御用 OS としても幅広く利用されている。
- 半導体メーカーが OSS 開発コミュニティの活動に参加するケース も増えている。OSS にはコードの再利用を促進する「配布ライセンス」や「多拠点同時開発を行うためのコード管理システム」が整備されている。

## ユニット③半導体がつくる未来社会

JEITA

以下、3回の講義を聞いて、下記の共通課題について、提出してください。

第10回 「半導体産業の動向」  
12/10 「DRAM」

マイクロンメモリジャパン(株) 田桑 哲也 氏

第11回 「イメージセンサー」  
12/17 「メモリ」

ソニーセミコンダクタソリューションズ(株) 植野 洋介 氏  
キオクシア(株) 吉沢 竜太 氏

第12回 「マイコン・システムLSI」  
1/7 「パワーデバイス」

ルネサスエレクトロニクス(株) 宗像 尚郎 氏  
ローム(株) 愛宕 崇之 氏

あなたが、現在取り組んでいる（あるいは今後取り組んでみたい）研究テーマにおいて、

- ① どのような世界を目指すのか、
  - ② その実現に向けて、どのような課題を認識し、どうアプローチしようとしているか、
  - ③ その中で、半導体がどう関与し、どう活かせるか、
- を具体的に、A4用紙 1 枚以内でまとめてください。  
(回答には、①②③すべての要素を含んでください)

## 【参考：採点基準】

JEITA

あなたが、現在取り組んでいる（あるいは今後取り組んでみたい）研究テーマにおいて、

### ① どのような世界を目指すのか、（20点）

社会や技術の動向を把握し、自らの考えを加えて具体的に書かれている（20点）、  
社会や技術の動向を把握し、具体的に書かれている（15点）、書かれている（10点）、書かれていない（0点）

### ② その実現に向けて、どのような課題を認識し、どうアプローチしようとしているか、（30点）

社会や技術の動向をふまえて課題を認識し、自らの考えにもとづいたアプローチをとうろうとしている（30点）、  
社会や技術の動向をふまえて課題を認識し、アプローチしようとしている（25点）、  
課題とアプローチが書かれている（20点）、書かれていない（0点）

### ③ その中で、半導体がどう関与し、どう活かせるか、（50点）

半導体技術の動向を理解し、自らの考えにもとづいて活用しようとしている（50点）、  
半導体技術の動向を理解し、活用しようとしている（40点）、  
活用方法が書かれている（30点）、書かれていない（0点）

を具体的に、A4用紙 1 枚以内でまとめてください。（回答には、①②③すべての要素を含んでください）

合計点 S (90点以上)、A (80～89点)、B (70～79点)、C (60～69点)、D (59点以下)