

半導体が創り出す未来社会 ③ 『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講座 (JEITA)

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

2024-12-27

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

■ オープンソース開発コミュニティへの貢献 (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

半導体ビジネスでも「オープンソースの活用」はきわめて重要なテーマになっています

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？

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？

SoC とは特定用途向けに開発された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

SoC は用途別の専用回路を実装したものであるため、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

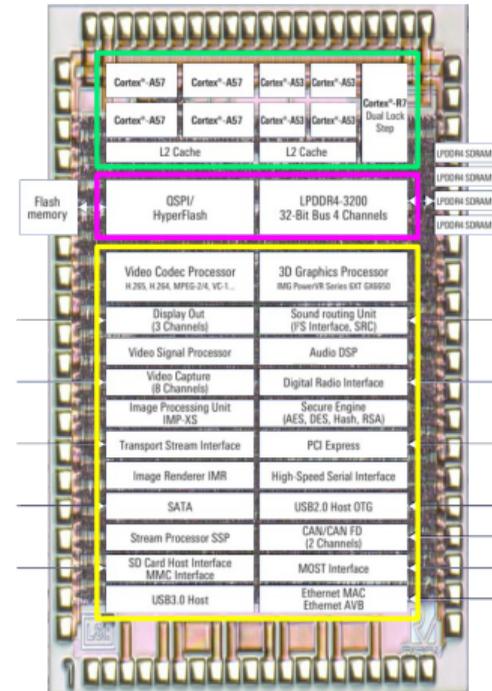
SoC は特定用途向けの専用制御プロセッサ

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？

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？

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 の開発には 数年の開発期間 と 莫大な開発費用 が必要

■ 設計開発期間

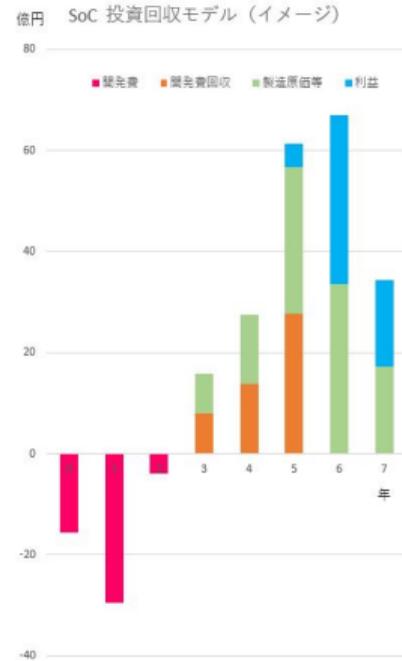
- 回路規模の拡大により 設計検証期間は長期化 の傾向
- 動作周波数高速化により 熱設計（パッケージ）が課題
- 総開発費に占める SW の比率が拡大（現状、約4割）

■ 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



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？

R-Car SoC の第五世代となる X5H をプレスリリース (2024.11.13)

RENESAS 製品情報 アプリケーション 設計リソース サポート サンプル&ご購入 会社情報

会社案内 > ニュースルーム > 第5世代R-Carの第一弾、3nmプロセス採用の車載用マルチドメインSoC「R-Car X5H」を発表

第5世代R-Carの第一弾、3nmプロセス採用の車載用マルチドメインSoC「R-Car X5H」を発表

～チップレット技術の適用により性能拡張が可能なハイエンドセントラルコンピューティングソリューション～

2024年11月13日



車載用マルチドメインSoC R-Car X5Hを
発表

ルネサス エレクトロニクス株式会社 (以下ルネサス) は、このたび、第5世代R-Car (R-Car Gen 5) の第一弾製品として、ADAS (先進運転支援システム)、IVI (車載インフォテインメント)、ゲートウェイの複数のアプリケーションに使用できる新世代の車載用SoC (System on Chip) 「R-Car X5H」を発表しました。業界最高レベルの高性能を実現すると同時に、最先端の車載用3nm (ナノメートル) プロセスを採用した高集積化により低消費電力化を実現しました。ユーザは、車両のセントラルコンピューティングECU (電子制御ユニット) に新製品を使用することで、将来を見据えたシステム開発を効率的に実現可能です。R-Car X5Hは、2025年上期に一部の自動車顧客向けにサンプル出荷を開始し、2027年下期に量産を開始する予定です。

R-Car X5Hは、アプリケーション処理用に32個のArm® Cortex®-A720AE CPUコアを搭載し、1,000k DMIPS以上の性能を発揮します。また、6個のCortex-R52 CPUコア (ロックステップ) で60k DMIPS以上の性能を実現し、外付けマイコン無しでASIL Dを実現可能です。さらに、最大400 TOPS (Sparse) のAIアクセラレータと、最大4 TFLOPS¹のGPU (Graphics Processing Unit) を搭載しました。チップレット技術を採用したことにより、AI性能やグラフィックス処理性能を拡張することも可能です。

<https://shorturl.at/nmfCq>

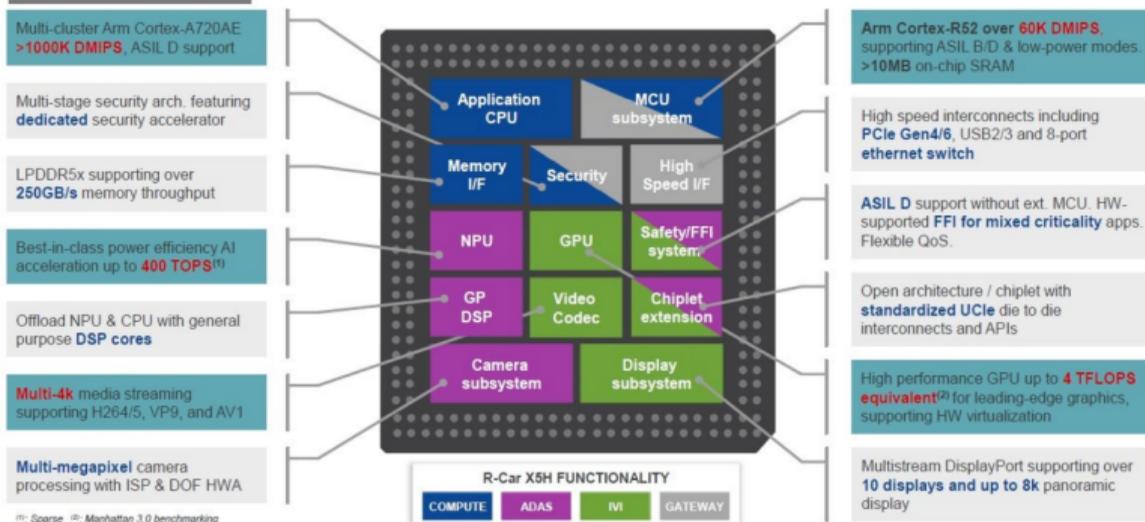
SoC (= System on Chip) とは何か？
Open Source Software (=OSS) とは
「共創開発」が産業界のトレンドに

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？

2028 年以降の 自動車の統合制御 に必要となる機能を 1chip に集約

R-Car X5H SoC: SCALABILITY

Designed to address the shift to centralized architecture



© 2024 Renesas Electronics Corporation. All rights reserved.

Page 9

RENESAS

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？

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？

何故半導体が「SWの開発力強化」を推進しているのだろうか？

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

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？

メーカー間の競争軸は「部品単体」から「ソリューション」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は「システムソリューションの提案力 (= SW 力)」に移行

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

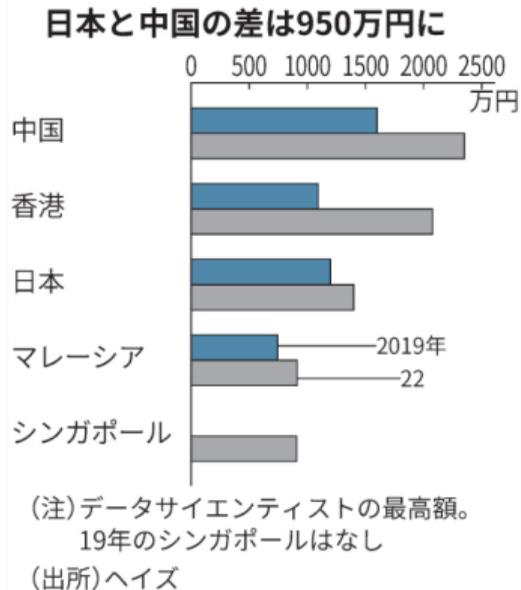
何故半導体メーカーが「SW の開発力強化」を推進しているのだろうか？

世界の人材市場では「高度 IT 人材」の価値が高騰しているが...

半導体業界でも SW 人材強化が課題に (主なキーワード)

- **Shift Left** = SW の先行開発
- **SW First** = SW の再利用性の担保
- **CICD (Continuous Integration, Continuous Delivery)** = SW 開発 → 検証 → リリースの自動化
- **Open Innovation** = OSS の活用
- **Embedded AI** = 装置内にも AI 機能搭載される

- **Cloud Native** = サーバーとの連携は必須に
- **SW Update** = 機能アップの為の頻繁な SW 更新
- **Cyber Security** = SW 脆弱性対策の義務化



<https://career.nikkei.com/nikkei-pickup/002496/>

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

Open Source Software (=OSS) とは

オープンソースの誕生と発展の歴史

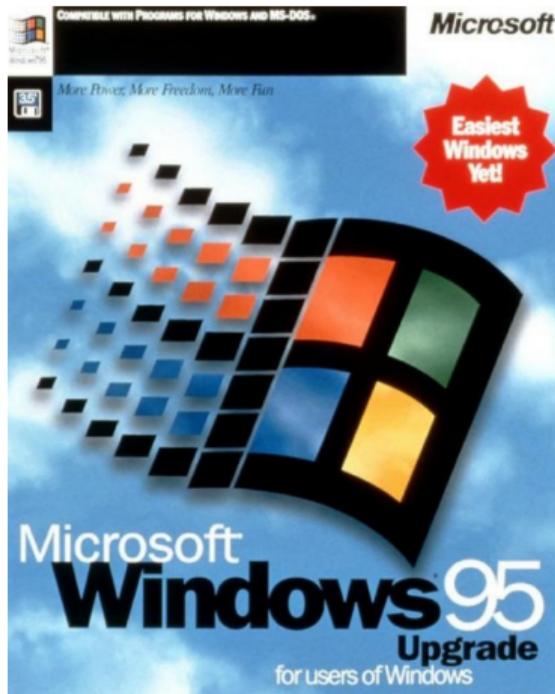
「情報化社会」は 1995 年にスタート していることに注目しよう

Windows95 に初めてインターネット接続機能（ブラウザ）がバンドルされた

- 一般のユーザーが **Web ページ** を介したデジタル情報の取得を始める
- 同時に **SAPM** や **コンピュータウイルス問題** が社会問題化
- **Software Update** の提供が始まった (Windows95 以降)
- **携帯音楽プレイヤー** (iPod は 2001 年に登場)
- **仮想化技術** の普及 (Xen は 2003 年、KVM は 2006 年に誕生)
- **クラウドコンピューティング環境** の登場 (オンラインストレージは 2006 年から)
- **スマートフォン** の登場 (iPhone 第一世代は 2007 年に登場)
- **サブスク方式のアプリ提供** (Office365 は 2011 年に登場)

ブラウザをめぐって、オープンソース運動が本格的な広がりをみせていく

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



Netscape のコード公開が (anti MS としての) OSS 活性化を加速



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

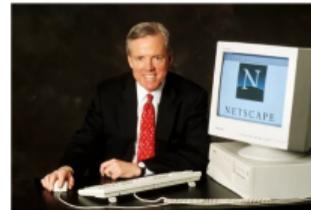
Netscape sets source code free

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 BUU

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

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[®]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>

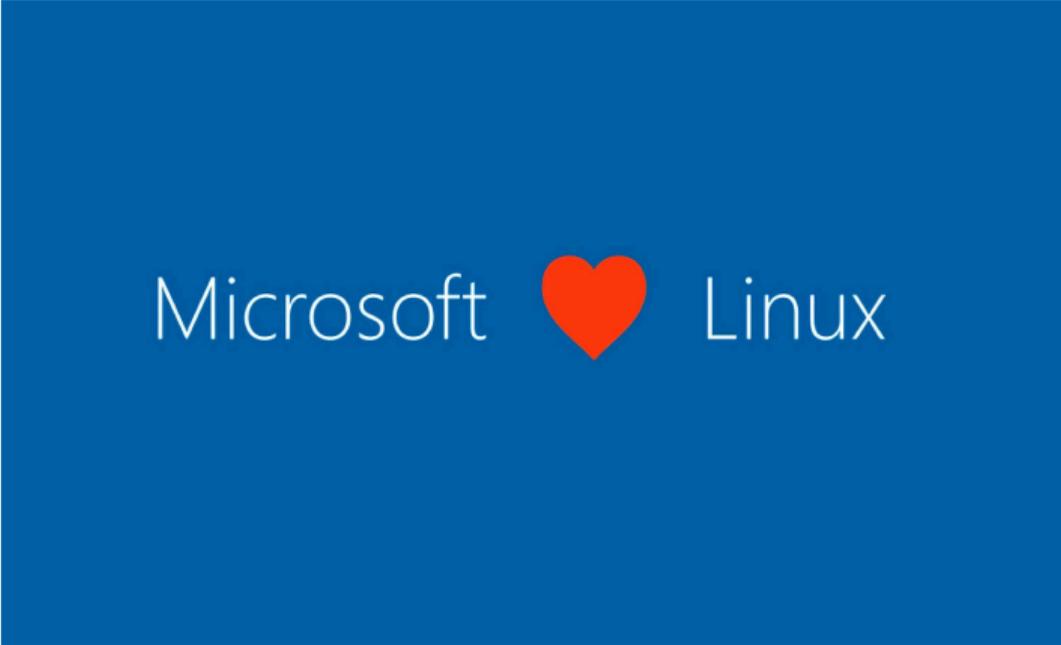
Featured Content:

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

+ [Click here to find out](#)

https://gigazine.net/news/20070520_anti_linux_propaganda/

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 text "Microsoft" on the left, a red heart symbol in the center, and "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

オープンソース開発コミュニティとは

オープンソースとの関わり方 には いくつかの段階 がある

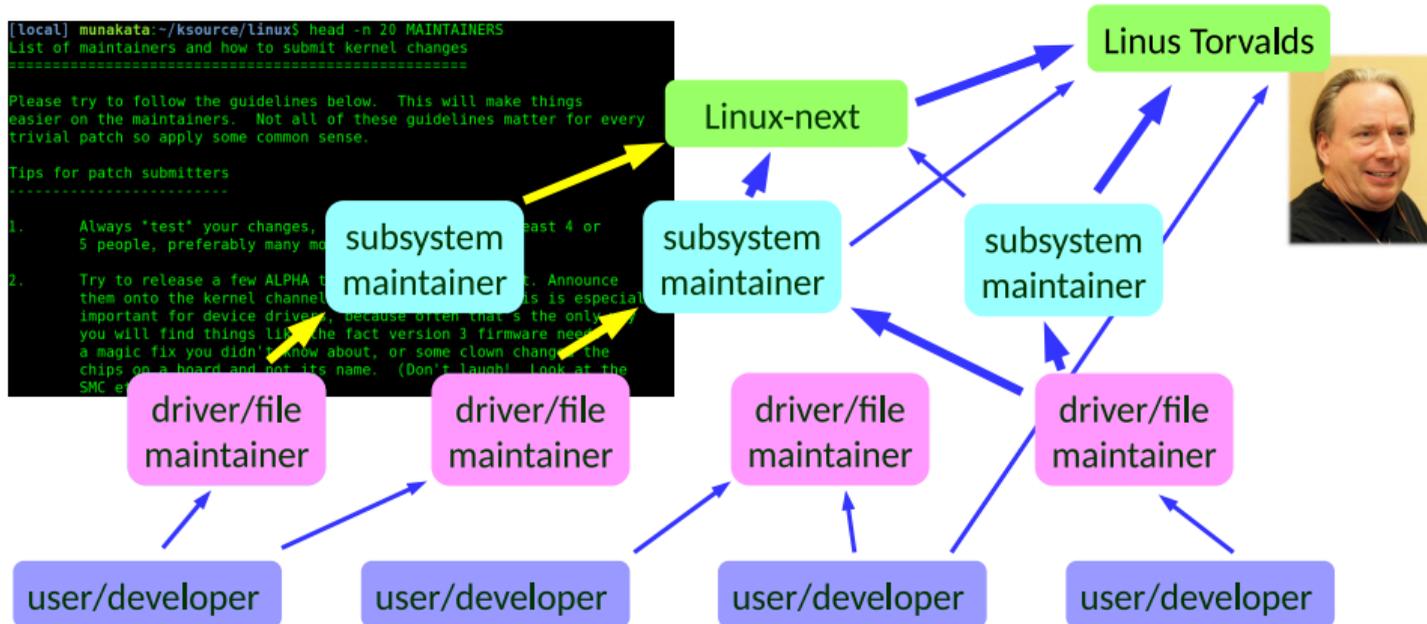
- ユーザー（＝使うだけの人）
 - 無料で使えてうれしい、寄付を要請されたけどどうしようかな
 - サポートとか、セキュリティ対策とか は大丈夫かな
- デベロッパー（＝開発に参加する人）
 - プログラムを改造してみたいけど、ソースコード はどこにあるのかな？
 - 機能追加やバグ対策の パッチを書いたけど、受け取ってもらえる のかな？
- プロジェクトリーダー（＝プロジェクトの成長を考える人）
 - 今後の リリース計画 をどうしよう？ ユーザーは何を望んでいるかな？
 - 中長期的にプロジェクトを 安定運営させるためのリソース（人、金）をどうしよう？

最新 Linux kernel 統計情報 (2024-11-17 リリース kernel 6.12)

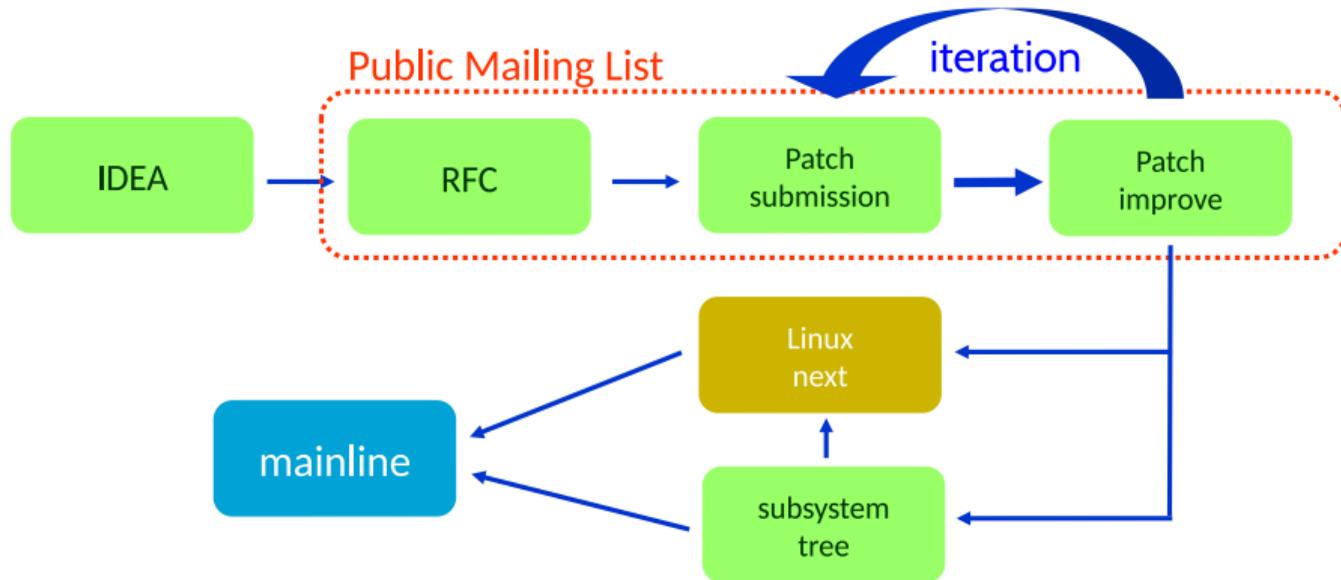
| 項目 | 集計結果 |
|----------------------------------|-------------------------------------|
| ソースコード行数 (コメント行を除く) | 26,422,792 行 |
| ver 6.11 → ver 6.12 の差分 (増分) | 149,730 行 |
| ファイル数 (ディレクトリーを除く) | 87,162 個 |
| sloccount によるソフトウェア価値の試算 | \$ 1,187,734,209 (1兆7,840億円) |
| ver 6.12 の開発期間 | 63 日 (9 週間) |
| ver 6.12 の開発に参加した開発者 | 2,074 人 |
| 今回はじめて開発に参加した開発者 | 335 人 |
| 追加された機能 (= change set) | 13,344 個 |
| ver 6.12 に追加された価値 (sloccount 差分) | \$ 7,066,056 (10.6 億円) |

<https://lwn.net/Articles/997959/>

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

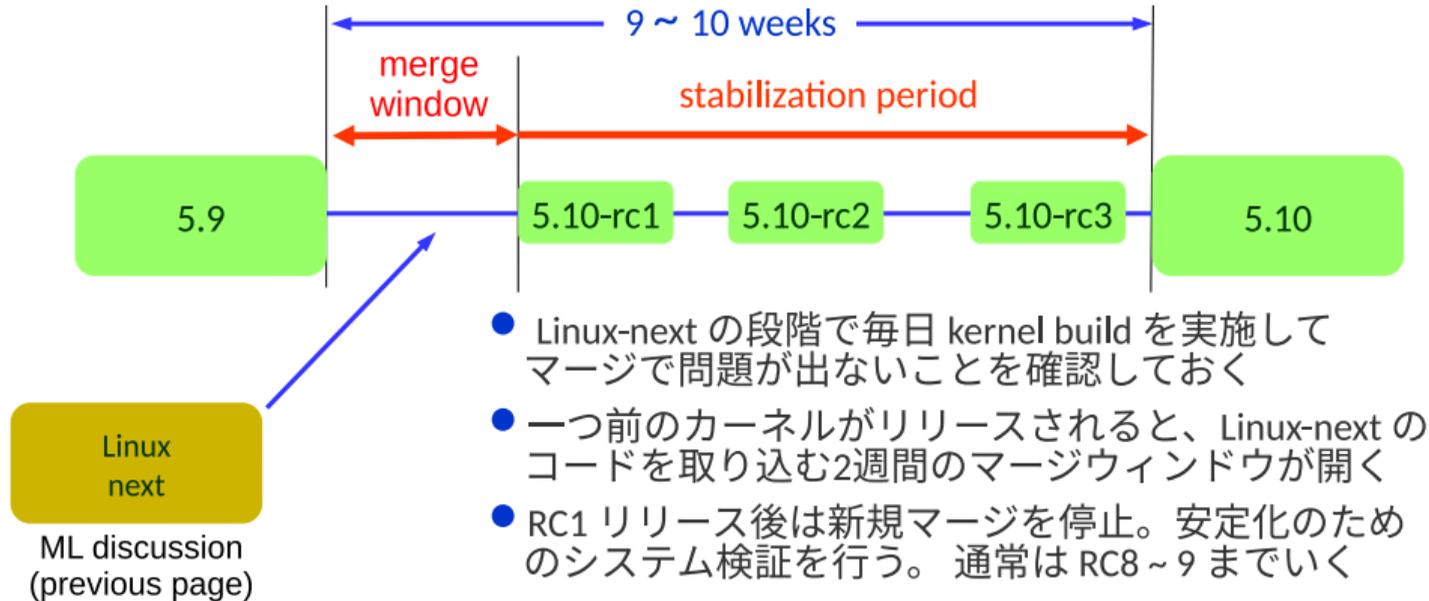


OSS 開発プロセス（2）：公開 ML を使ったオープンな議論



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

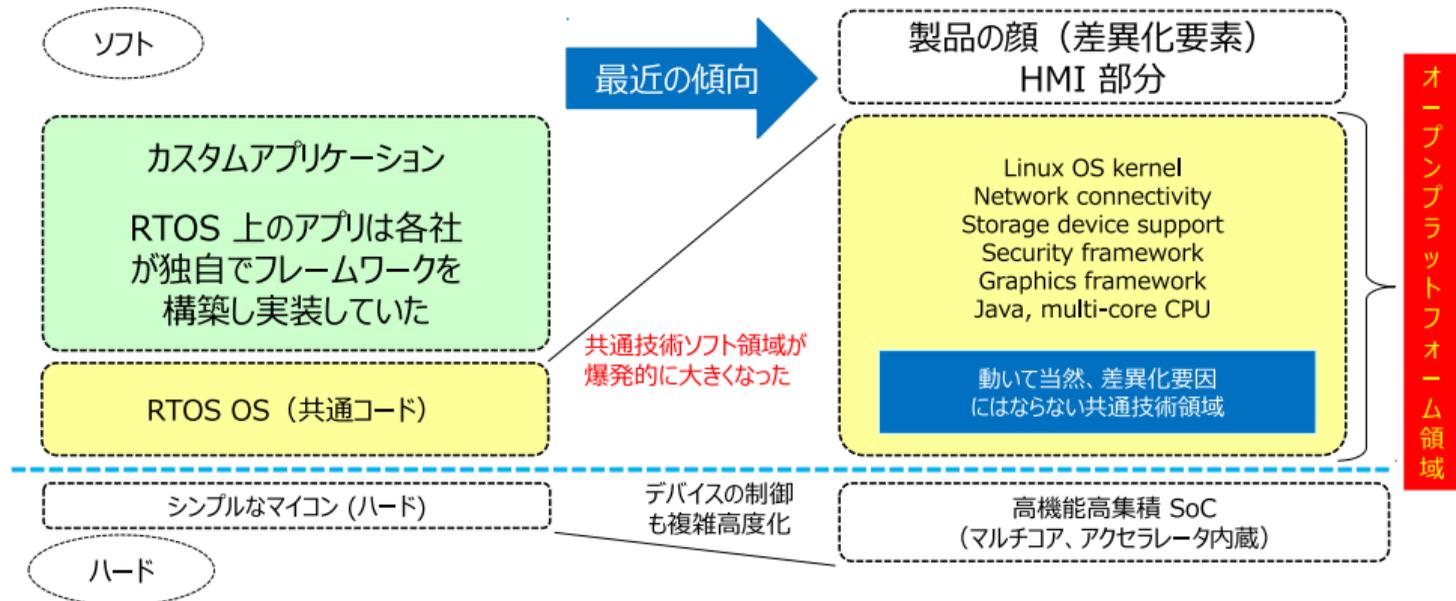
「共創開発」が産業界のトレンドに

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」
自動車業界の SW 戦略

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



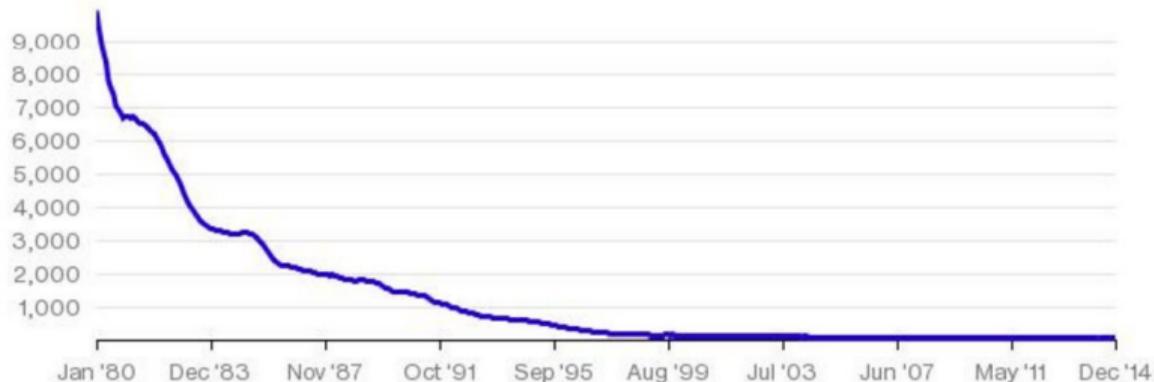
ソフトウェア規模が巨大化、もはや単独企業ですべて作るのには現実的でなくなった

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 スタンドダード」から「デファクト スタンドダード」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) スタンドダード

- 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) スタンドダード

- 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いく

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」
自動車業界の SW 戦略

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

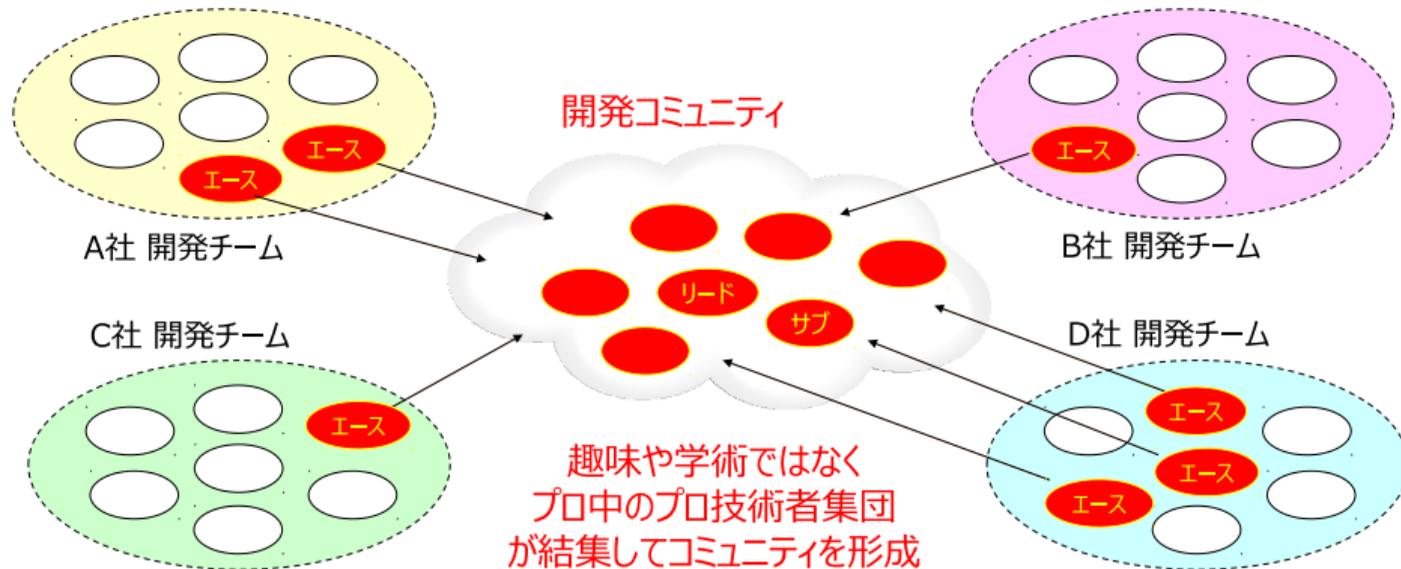
- コミュニティの形成は自然発生的で、明確な創始者が居ない場合もある
- 活動参加は任意（通常、契約は不要）
- 原則年会費などの費用負担は無い
- 積極的な貢献が期待される
- 規模が大きくなると、コードリリースサイクル管理、マージルール等の運用ルールの整備が必要になる

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

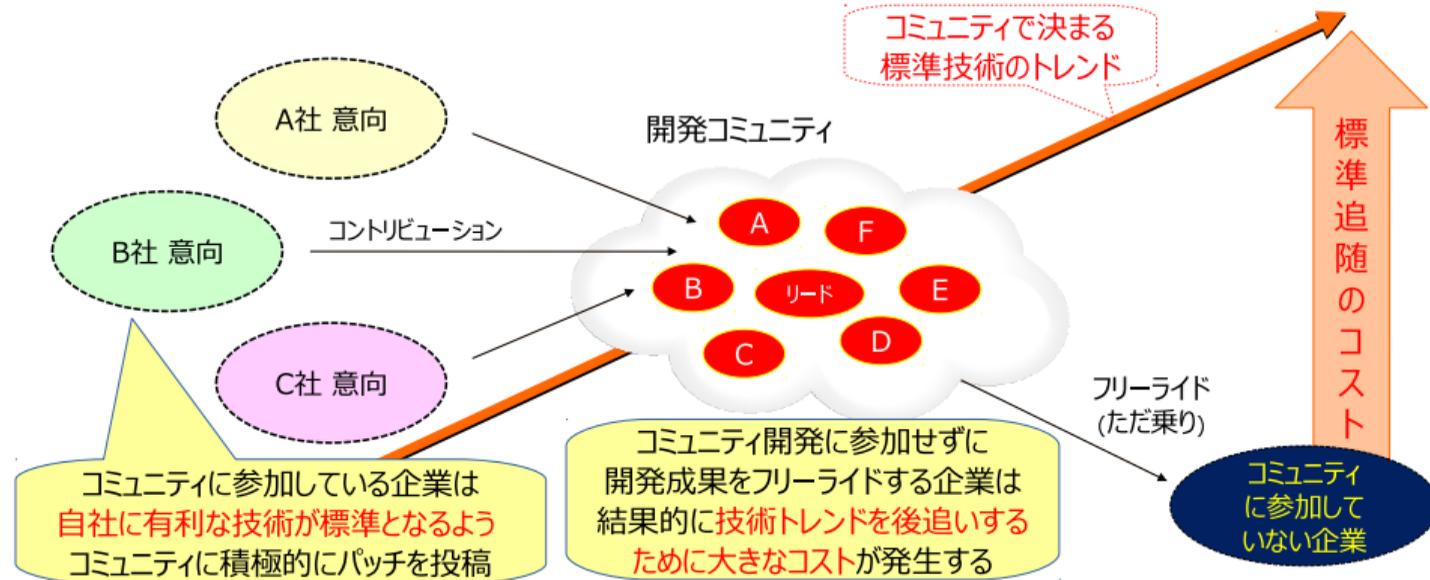
産業コンソーシアムは、明確な目的や意思を持った企業による共創活動の舞台である

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

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

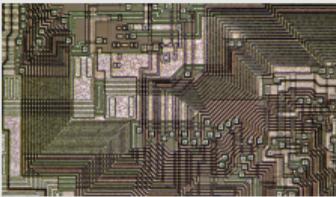
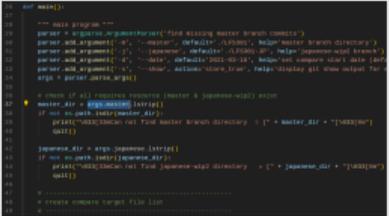
何故今、世界のトップ企業が「共創開発」に注目しているのか？
企業による「共創開発」の場となる「産業コンソーシアム」
自動車業界の SW 戦略

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

今後、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」
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

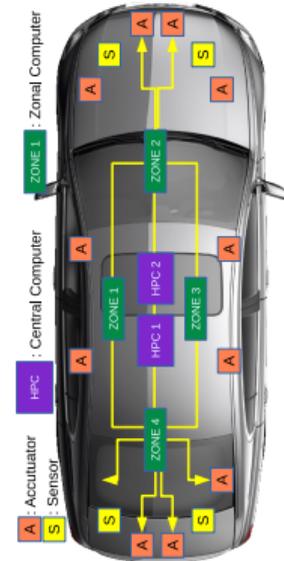
| | 2010 年以前 | 最近まで | 今後 |
|-----------|---|--|---|
| 主な 差異化要因 | PCB基盤上の回路 | SoC | SW |
| 差異化技術の 帰属 | 最終製品開発メーカー | 半導体ベンダー | SW プラットフォーム |
| 主な 技術要件 | 堅牢性 | 機能の集積 | 移植性 (再利用性) |
| イメージ |  |  |  |
| 解決すべき 課題 | 機器間ネットワーク 経年劣化対策 | 処理性能 消費電力 (発熱対策) | SW 更新 サイバーセキュリティ |

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

「ソフトウェアファースト」に関する「よくある誤解」

「ソフトウェアファースト」で何が変わるのか？

- 組み込み機器開発では 常にプログラムを実行するターゲット が先に決まっている
 - プログラマーの仕事は ハードウェア性能を最大限に引き出す制御手順 を考えること
 - 時には ハードウェアの制約（不具合）回避 もソフトウェアの役割とされた
 - 開発予算配分ではソフトウェア開発費が削減対象コストになることも多い
- 「ソフトウェアファースト」になっても、以下のようなことは起こりません
 - どんなハードウェアでも動く（= 移植可能な）ソフトウェア が開発できる
 - 機器の優位性はソフトウェアによって生み出されるので ハードは何でもよくなる
 - 特殊なコーディングが必要な HW アクセラレータではなく全て CPU 処理 にしたい
 - ハードウェア開発よりも ソフトウェア開発費用に多くの費用を使うのは当然

「ソフトウェアがハードウェアに優先する」とは誰も言っていない点に注意

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
- 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。
- 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。自動車業界では共創開発を標榜する「産業コンソーシアム活動」が乱立。

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。

【提出〆切】 1月10日（金）

第9回 「半導体産業の動向」
12/13 「DRAM」

マイクロメモリジャパン(株)永島 靖 氏
マイクロメモリジャパン(株)田桑 哲也 氏

第10回 「イメージセンサー」
12/20 「マイコン・システムLSI」

ソニーセミコンダクタソリューションズ(株) 山田 英史 氏
ルネサスエレクトロニクス(株) 宗像 尚郎 氏

第11回 「メモリ」
12/27 「パワーデバイス」

キオクシア(株) 内川 浩典 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、半導体はどう関与し、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）

12/27 ルネサスエレクトロニクス・ローム 講義後アンケート協力をお願い

JEITA

講義後アンケートにご協力をお願いします。講師への質問も可能です。
以下のURL又はQRコードからアクセスして回答してください。（所要時間：5分程度）

※講義開始1時間経過後(15:45～)から、回答可能となります。

極力、4限終了までに回答をお願いします。

(入力期限：授業当日23:59まで)

アンケートURL

<https://forms.office.com/r/S21YP64zUb>

アンケート回答は、講師にもフィードバックし、
今後の講義内容のブラッシュアップに活用します。

講師にとって、

学生の皆様の「生の声」は大変貴重です。

ご協力をお願いします。

12/27慶應義塾大学/JEITA 先端ITエ
レクトロニクス技術が支える未来講座 講
義後アンケート

