

EMC組込みマルチコアサミット (EMS2022)

車載制御系ECUの未来とマルチコア技術への期待

株式会社アイシン
ソフトウェア基盤技術部 主席技術員
間瀬 順一

AISIN
We Touch the Future

“移動”に感動を、未来に笑顔を。

COMPANY introduction

アイシン 会社紹介

introduction

COMPANY

ビジョン

"移動"の進化を核に環境・社会課題に具体解を示し
誰もが安心・快適な未来を創ります。

トータル

安全な移動・
輸送手段の提供



乗り合い送迎サービス



物流支援

自由な移動に貢献する
エントリーシステム



サービスの提供で課題解決に貢献する
モビリティプラットフォーム



交通事故低減



自動駐車システム



パワースライドドア

安心・快適な移動に貢献する
車両運動統合制御



お客様の課題を解決する
新規・次世代商品



地球温暖化防止



電動パーキング
ブレーキ



ドライバーモニター



HV用T/A



回生協調ブレーキ



eAxle

クリーンエネルギー
転換の推進



エネファーム type S

地域の脱炭素に貢献する
エネルギー管理システム



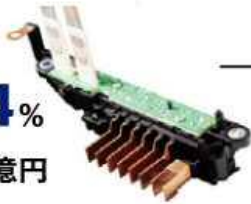
現状

将来

事業内容 事業領域別売上収益

情報・電子

売上収益比率 **2.4%**
売上収益 **846** 億円



車体

売上収益比率 **19.6%**
売上収益 **6,924** 億円



走行安全

売上収益比率 **18.5%**
売上収益 **6,502** 億円

BRAKE!



グループ総売上
3兆5,257 億円



エネルギー・
住生活・その他

売上収益比率 **3.7%**
売上収益 **1,300** 億円



パワートレイン

売上収益比率 **55.8%**
売上収益 **19,683** 億円



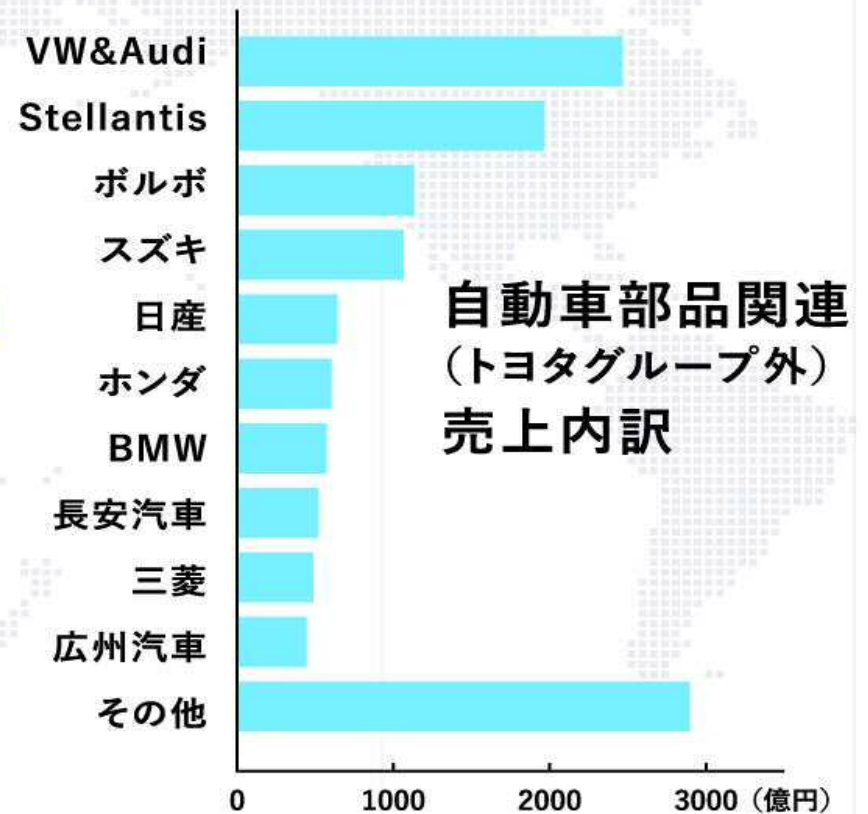
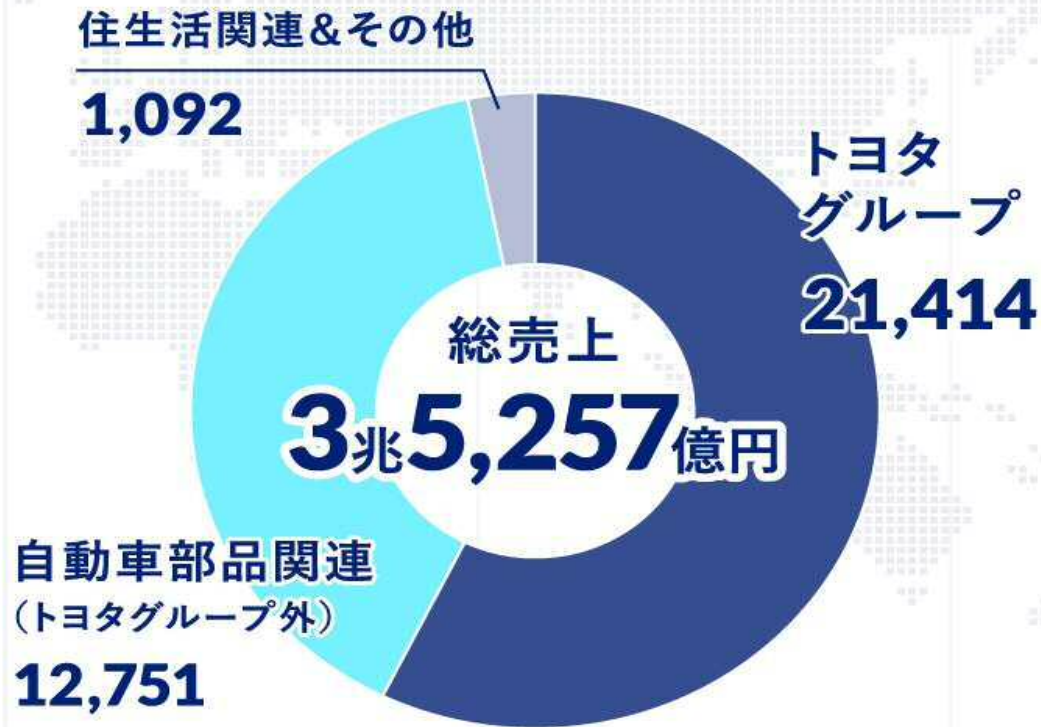
アフターマーケット

素形材関連

※上記は、2021年3月期決算時点の事業区分で記載しています。

売上構成

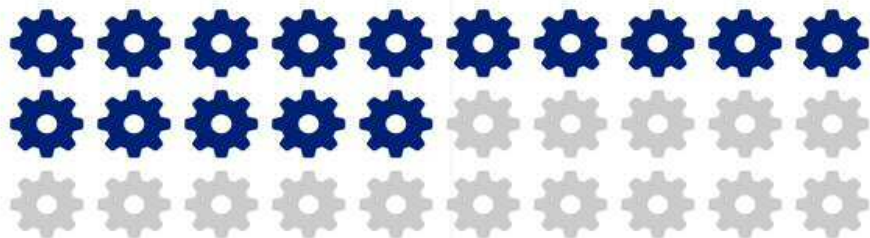
世界中の幅広い完成車メーカーに部品を供給



自動車構成部品のうち15,000点を製造



アイシンで
製造する部品 約 **15,000**点



自動車に
必要な部品 約 **30,000**点



スマホに
必要な部品 約 **1,000~1,500**点



テレビに
必要な部品 約 **10,000**点

自動車の製造を担う主な4つの事業

パワートレイン

動力を推進力として
伝えるための装置

走行安全

自動車の曲がる・止まるを
制御するシステム製品



車体

ドアやシート、サンルーフなどの
車体を構成する部品

CSS

ビッグデータ分析によって
新たなサービスを提供

本日の講演 目次

現行の制御系ECU

これからの制御系ECU

- センtral化の影響
- 必要な演算量の予測
- 車載向けマイコンの事情

まとめ – マルチコア技術への期待

現行の制御系ECU（1）

モータ、ソレノイドなどのアクチュエータを動かして、動作状況をセンシングして制御するシステムが多い。

例) パワースライドドア（左下）、サンルーフ（右下）
動作中の電流をモニタして、挟み込み検出をしている。

例) 油圧制御するシステム
油圧をモニタして、急激な変化を検出した場合（故障検出）、システム全体を安全側に制御する。



現行の制御系ECU（2）

マルチコアの活用

- 一部のマイコンは、本体演算用のコアとは別にデバイス制御用のコアを用意している。
 - 制御周期が早い演算と、それ以外の演算でコアを分ける。
 - コアの相互監視を行い、高い安全性を実現している。
- 高いセキュリティが求められるシステムの場合、セキュリティ処理用のコア（セキュアコア）を持つマイコンを採用している。
- 高い安全性が求められるシステムの場合、ロックステップ機構付きのマイコンを採用している。

ただし、ソフトウェアから見た場合、シングルコアと同じ。
（ハード的には、デュアルコア）

現行ECUでは、非対称的な使い方が中心

これからの制御系ECU セントラル化した世界

役割分化の例

セントラル側のシステムは、以下を担当する。

- 自動運転、画像認識などの高度な制御
- ユーザインタフェース
- 外部と通信することで実現するサービスの提供

一方、制御系ECUは、以下を担当する。

- デバイスによっては、通信では制御が間に合わない。
そのようなデバイスの制御を担当する。
- 特に安全に係る制御は、末端にある制御系ECUで行うことを予想している。（前述の挟み込み検出など）

前提

セントラルECUと制御系ECUは、通信でインターフェイスする。

演算量に関する予測（1）

制御の高度化

- 抽象度が高い制御モデルをそのまま動かしたい。
 - 整数（固定小数点数）から浮動小数点数の演算に移行する。
 - モデルとなる微分方程式をそのまま演算する。
- メカのばらつきを学習で補正したい。

メカのばらつきを大きくできると、
製造コストが下げられる。

- 速い周期で制御したい。
例）モータ制御の分野で、制御の高度化に伴い、
制御周期の短縮を求められる場合があった。

演算量に関する予測（2）

セキュリティ対応

- 制御系ECUは、ローカルCAN（主に1対1）またはLINのみで接続されている場合、セキュリティ要求は、それほど厳しくない傾向がある。

代表的なセキュリティ要求

- 通信で受信した内容が改ざんされていないかメッセージ認証で確認
 - 通信しているECUの正しさをデジタル署名で確認
- 現実のセキュリティ事案発生により、厳しくなることがありえる。
 - セキュリティに関する演算（暗号化、ハッシュ値演算など）のマイコンサポートが難しい場合、ソフトウェアで対応する必要がでてくる。

演算量に関する予測（3）

共通PFの採用

- 共通化されたソフトプラットフォームは、汎用性、可搬性を重視している傾向がある。そのため、そのシステムに最適化した小型製品にとっては、共通PFの採用は、ソフトウェア処理の負荷増大に繋がる。
- マイコンのデバイスに近いドライバソフトも、共通化された仕様で設計された場合、最適化された小型システムにとって、ソフトウェア処理が重たくなる可能性がある。

まとめ

セントラル化しても、リアルタイム制約が厳しいシステムの場合、アクチュエータの近くに直接制御するコントローラを置きたい。



制御の高度化/セキュリティ対応/共通PF採用により、末端のコントローラに必要とされる、演算量は増大していくことが予想される。



一方、車載向けマイコンの場合、1チップ化による原価低減、熱対策などを考慮すると、民製のようなプロセス微細化による性能向上を期待しにくい。



制御系ECUのソフトウェア開発に、マルチコア活用技術がより強く求められるようになる。

**マルチコア活用技術の向上のために
マルチコアコンソーシアムの成果に期待します。**

**アイシンは、これからも付加価値が高い
安全で安心な製品を提供していきます。**

AI SIN
We Touch the Future