ECU　洋才技術ロードマップ

2000　2010　2020　2030

ECU/電装開発コスト割合

10%　35%　50%　65%

プログラミング（開発）技術

■ ソフト処理，ハード処理を行う多様なデバイスに対応した複数言語開発環境へ．

ECUの能力が向上していくことによって自動運転に係わる制御が行い易くなる

コード数

0.1×10^6　10×10^6　飛躍的増大（具体的数値は予測不能）　?

C言語主体

C言語＋MBD+レガシーコード

HDL併用

ヘテロジニアスに対応した，マルチランゲージ開発環境．

MBD

MBD＋自動コード生成試験的運用

MBD＋自動コード生成本格運用

MBD＋自動コード生成主体的運用

形式検証の部分的適用

MBC(Model-based Calibration)普及

※ MBD(Model-based Development, MATLAB, UML/SysML等

制御（適合）技術

■ 適合ベースから非線形・適応制御ベースへ．機械学習を用いた学習制御へ．

ECUの能力向上に伴う制御法の進歩

制御理論

非線形モデル予測制御に再注目

ネットワーク，ハイブリッド制御の夜明け

機械学習注目

指数的増大による設計クライシス．非線形制御・適応制御などの新たな手法の導入

ABS普及

自動二輪にABS装着

ほぼ全車ABS装着

自動二輪にABS義務化

ECUの能力向上や制御法の進歩によって実用化および普及促進される自動運転に関連する主なｱﾌﾟﾘｹｰｼｮﾝ

ｱﾌﾟﾘｹｰｼｮﾝ

衝突防止
AEBS*1
ACC*2
LDWS*3
LKAS*4

衝突防止装置全車装備化（標準装備かオプションで装備可能とする）

前走車両との車間距離を検知し運転者に警報を行い被害軽減を目的にﾌﾞﾚｰｷｼｽﾃﾑを作動させるAEBSなどｲﾝﾃﾘｼﾞｪﾝﾄ化

ネットワークと接続

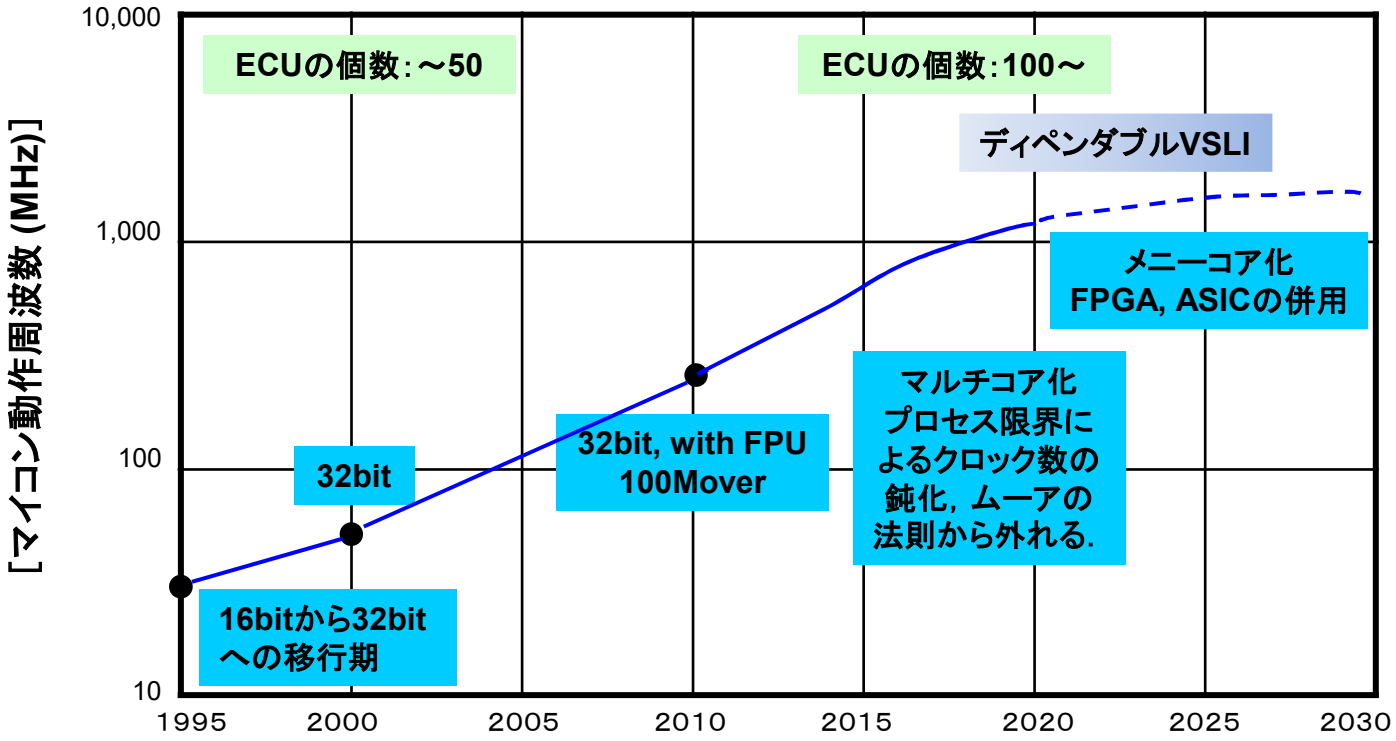
*1 AEBS: Autonomous Emergency Braking System（被害軽減ブレーキ）
*2 ACC: Adaptive Cruse Control（車間自動制御ｼｽﾃﾑ）
*3 LDWS: Lane Departure Warning System（車線逸脱警報装置）
*4 LKAS: Lane Keep Assist System（車線維持支援装置）

ECU　和魂技術ロードマップ

ECUの多用途化：
パワートレインからボディ系，シャーシ系

社内ネットワーク化，
協調制御による，
ABS，衝突防止，
レーンキープなど，
安全技術の普及．

クラウドなど，
外部情報と連動した自動運転の方向へ．



参考文献

自動運転車市場の将来予測
http://www.bcg.co.jp/documents/file197533.pdf

自動運転や高度運転支援を実現するICTの最新動向と今後の課題
http://social-tech.jp/wp-content/uploads/2015/03/200f0f8e268f5bbc4994ca715c82cad6.pdf

ポストムーアのデバイス展望
http://www.cspp.cc.u-tokyo.ac.jp/p-moore-201512/files/kuroda.pdf