



未来のクルマはなぜ空っぽなのか



日産自動車（株）総合研究所
モビリティ&AI 研究所

上田哲郎

市販車向け自動運転車両(L2+)



モビリティサービス向け自動運転車両(L4)



AIと工学

未来のクルマには二つの空っぽがある

不完全なフルオート

→ AIによるパーフェクトオート

→ インタフェースレス

→ 空っぽの車

DX推進、AI推進

→ DX完了、AIによる置き換え

→ ダークオフィス、ダークファクトリー

→ 空っぽの自動車産業

他がやらぬことをやる、は

日産DNA

創業者：鮎川義介



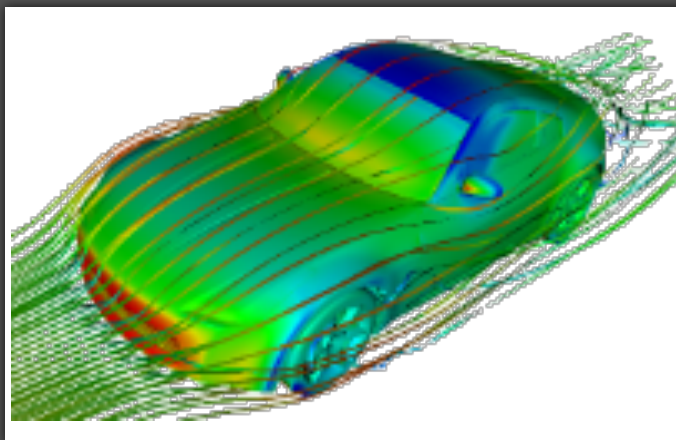
やっちゃんえ日産

他がやらぬことをやる。

他とは誰のこと？

自動車×コンピュータの鉄板：エアロダイナミクス

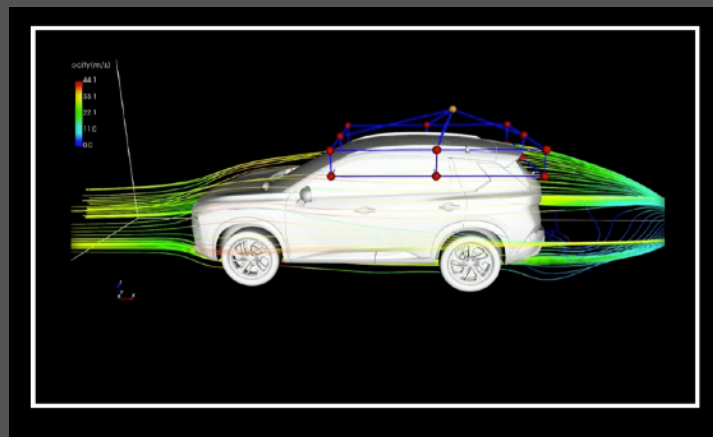
CADデータ



24h

スパコンを使ったCFD

Computational Fluid Dynamic



2sec

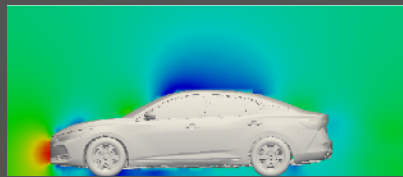
AIを使った空力推定

自技会 日産自動車論文より

CFD vs AI

推定性能はほぼ互角、時間性能は10万倍

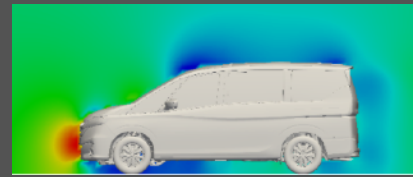
CFD Result



Sedan



SUV



Mini van



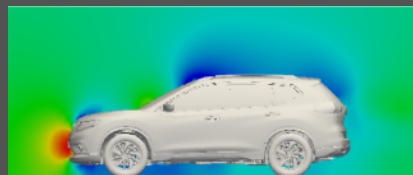
Pickup
truck

Cp [-]
-0.50 0.00 0.55 1.00

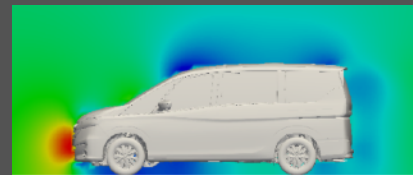
AI Estimation



Sedan



SUV



Mini van



Pickup truck

CFD vs AI

空力の専門家

微分方程式

ナビエ・ストークス方程式

計算機の専門家

数値解法

計算機科学

プログラマ

データサイエンティスト

AI (深層学習 DNN)

AI界隈のプログラミング言語

Python AIのならずWebやサーバサイドなど何でもこなす万能高級言語。

自然言語

Python

C言語

アセンブリ言語

マイクロコード (0/1)

そもそもプログラミング言語は
機械と人とのセマンティクスギャップを埋めるための
HMI(Human Machine Interface)だったのです。

機械が自然言語を話すようになった現在
プログラミング言語はその役目を終えたと言えるのでは。

そうした時、
この先もずっとAIが、人が読めるプログラミング
言語を出力してくれる保証はないのです。

2025年

Driverless Demonstration Phase1
@みなとみらい

自動運転

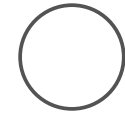
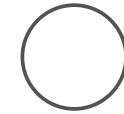


汎用性

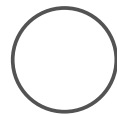
安全性

説明性

ロジック



E2E AI



AIが生成した
ロジック



- ・AIに置き換わるかどうかは、それが単純仕事か創造的な仕事か、ではなかった。
- ・AIに置き換わるかどうかは、デジタルと相性がよいかどうか、で決まる。
- ・デジタル化を推進するDXとはすなわちAIの活躍の場を広げていく、ことを示す。
- ・将来、人類が単純仕事、創造仕事はAIという可能性まである。

自動車工学の現場に押し寄せる第4世代AI：

微分方程式（数学者）、

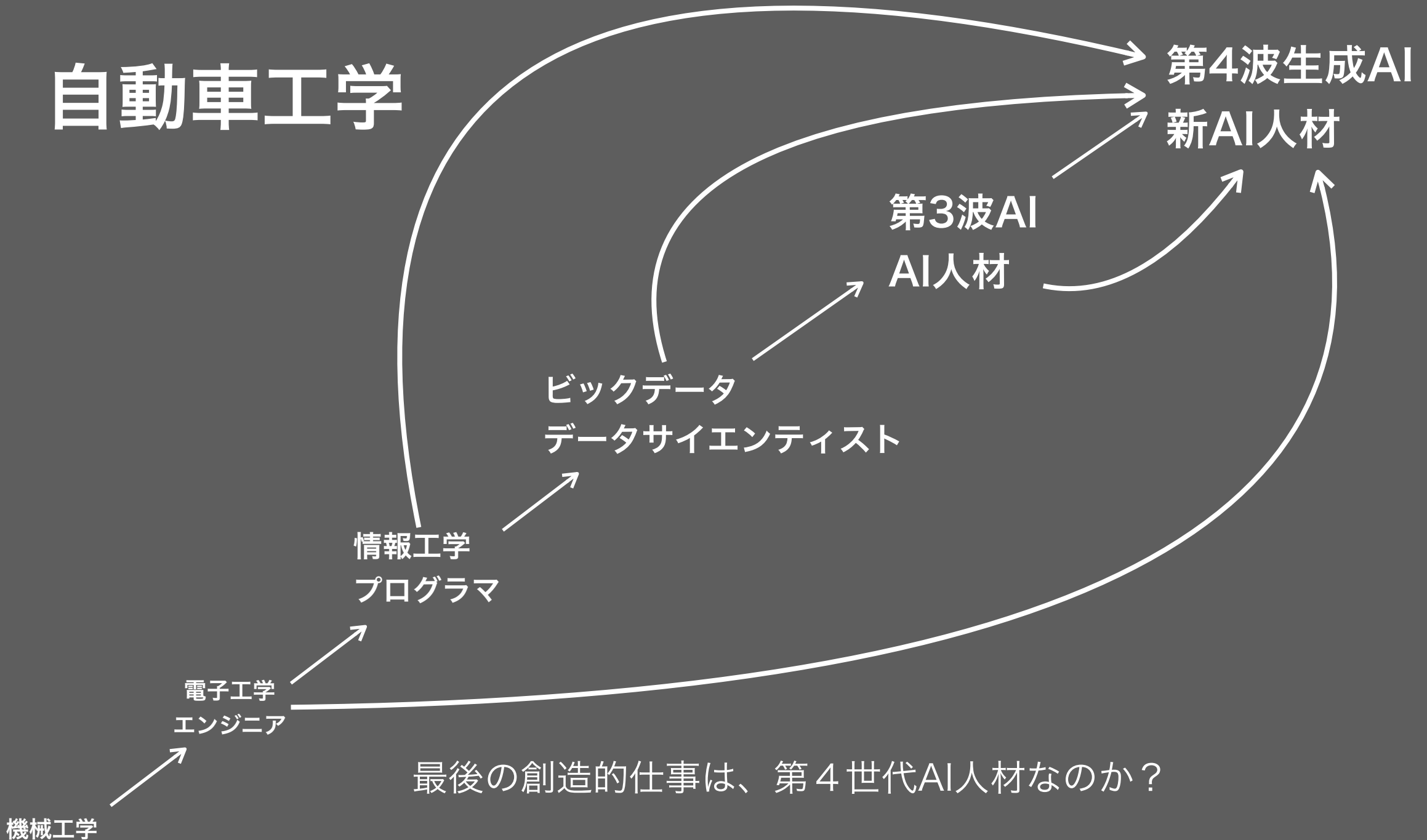
多変量解析などの機械学習（データサイエンティスト）、

プログラミング（プログラマー）、

工業デザイン（カーデザイナー）

第3世代のAIの使い手（旧AI人材）、

自動車工学





第4世代AI人材のお仕事

「AIがやらぬことをやる」

AIにできることはAIにやらせる

自動運転はAIにできること？

市販車向け自動運転車両(L2+)



モビリティサービス向け自動運転車両(L4)



市販車向け自動運転車両(L2+)

モビリティサービス向け自動運転車両(L4)

社会適用



社会需要性、社会実験、遠隔監視
法整備、啓蒙活動
コンプライアンス



車両適用

冗長性などより堅牢な制御系
安全メカニズム
車両制御、ECU

システム

E2E AI

日産自動車の総合研究所
HDMAP+ルールベース

AIは人類最後の発明になる可能性

DX完了後の世界では
工学者の哲学が必要なのでは

未来のクルマはなぜ空っぽなのか

ありがとうございました