



# Woven by Toyotaにおける高度運転支援 ソフトウェアのアジャイル開発

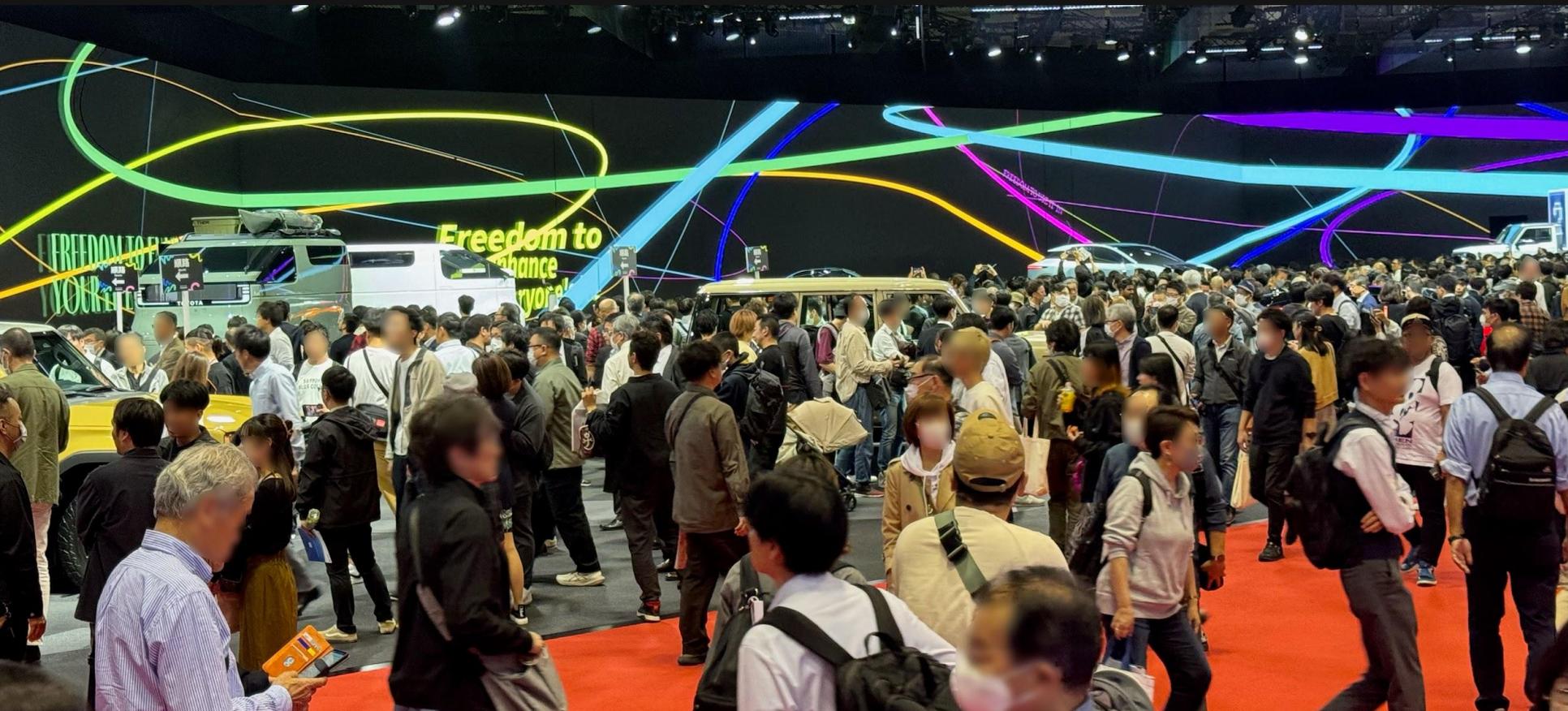
Agile Japan 2023 Keynote

Nov 16, 2023

**Ichiro Matsuyama**

Woven by Toyota

ichiro.matsuyama@woven.toyota





## Conference Overview | 開催概要

### 日程

2023年11月16日(木)・17日(金)

会場参加・オンライン参加のハイブリッド開催

会場：ベルサール新宿セントラルパーク

### 開催方法

〒160-0023

東京都新宿区西新宿6-13-1新宿セントラルパークシティ内  
住友不動産新宿セントラルパークビル1F

DX・アジャイルに興味がある方ならどなたでも歓迎。

### 参加対象

- CxO

- マネージャー

- HR

- 開発現場で働く方々

4年ぶりの会場開催！！



# 現地現物

# Woven ?

Woven Cityと関係あるの？

# だれ？

# トヨタ？

リーンとかカンバン？

# 高度運転支援？

自動運転じゃないの？

おしながき

私

Woven by Toyota

AD/ADAS

アジャイル開発

AIとデータ



本日のSpeaker

**松山 一郎 (Ichiro Matsuyama)**

ウーブン・バイ・トヨタ株式会社

Staff Engineer

Biz & Tech Strategy, Core AD/ADAS

# Career

**Canon:** 1998-2017

## 映像エンジンDIGIC

システム設計・ソフトウェア開発担当  
歴代EOS、業務用ビデオカメラ等に搭載



**Toyota:** 2017-2018

**TRI-AD:** 2018-2020

**Woven Planet, Woven Core:** 2021-2023

## Teammate Advanced Drive (2021-)

ディープラーニングを用いた認識技術と車載ソフト開発担当  
高速道路・自動車専用道路における高度運転支援機能



**Woven by Toyota:** 2023-

AD/ADAS(自動運転・先進運転支援システム)の技術戦略担当

# Teammate Advanced Drive

## 高速道路・自動車専用道路における高度運転支援機能

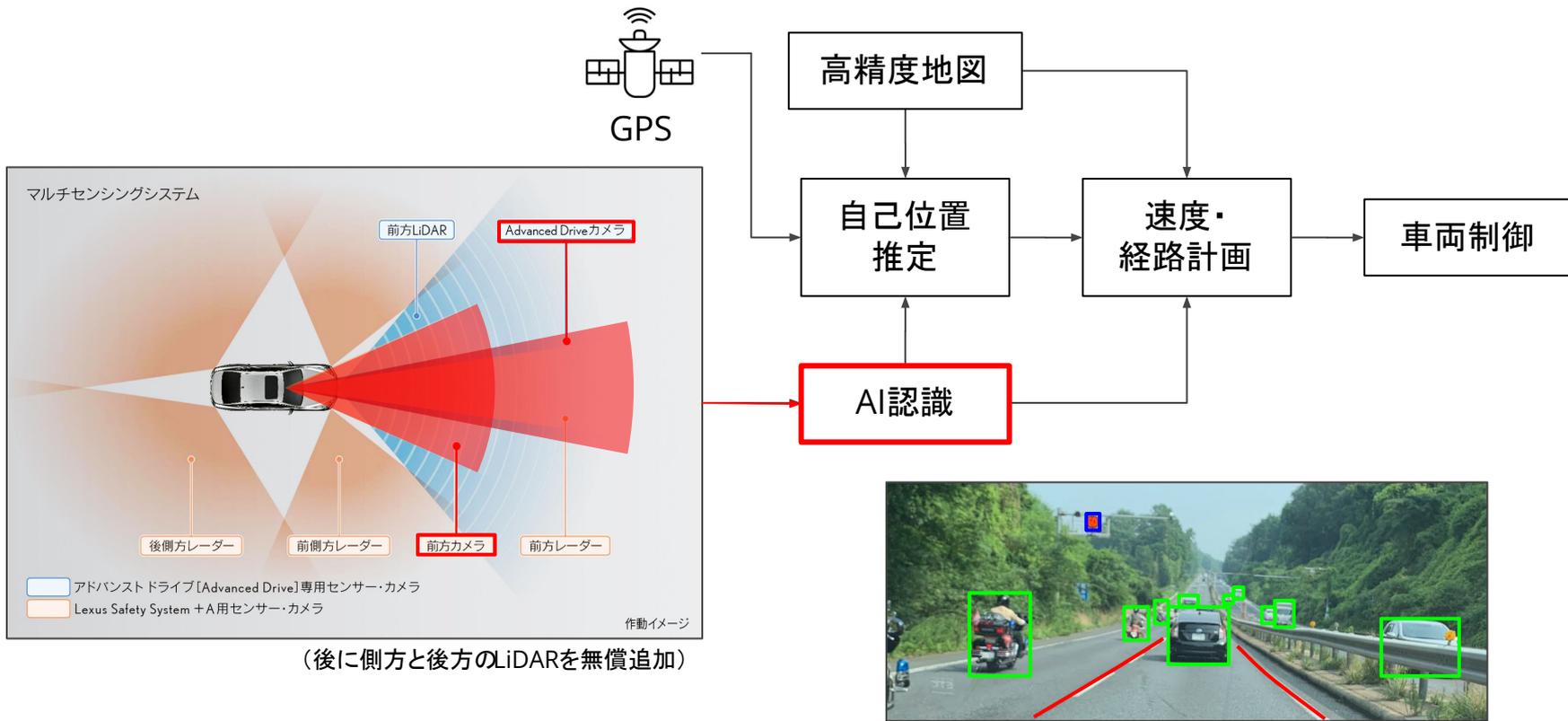
- 所定環境下でのハンズオフ
- 分岐、車線変更、追い越しの支援
- スムーズな被合流の支援
- ソフトウェア・アップデート



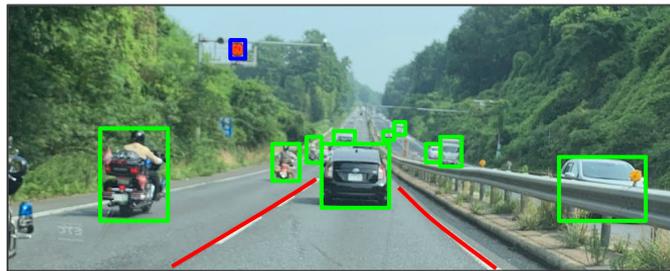
LS500h

MIRAI

# System Configuration



(後に側方と後方のLiDARを無償追加)



AI認識イメージ図

おしながき

私

Woven by Toyota

AD/ADAS

アジャイル開発

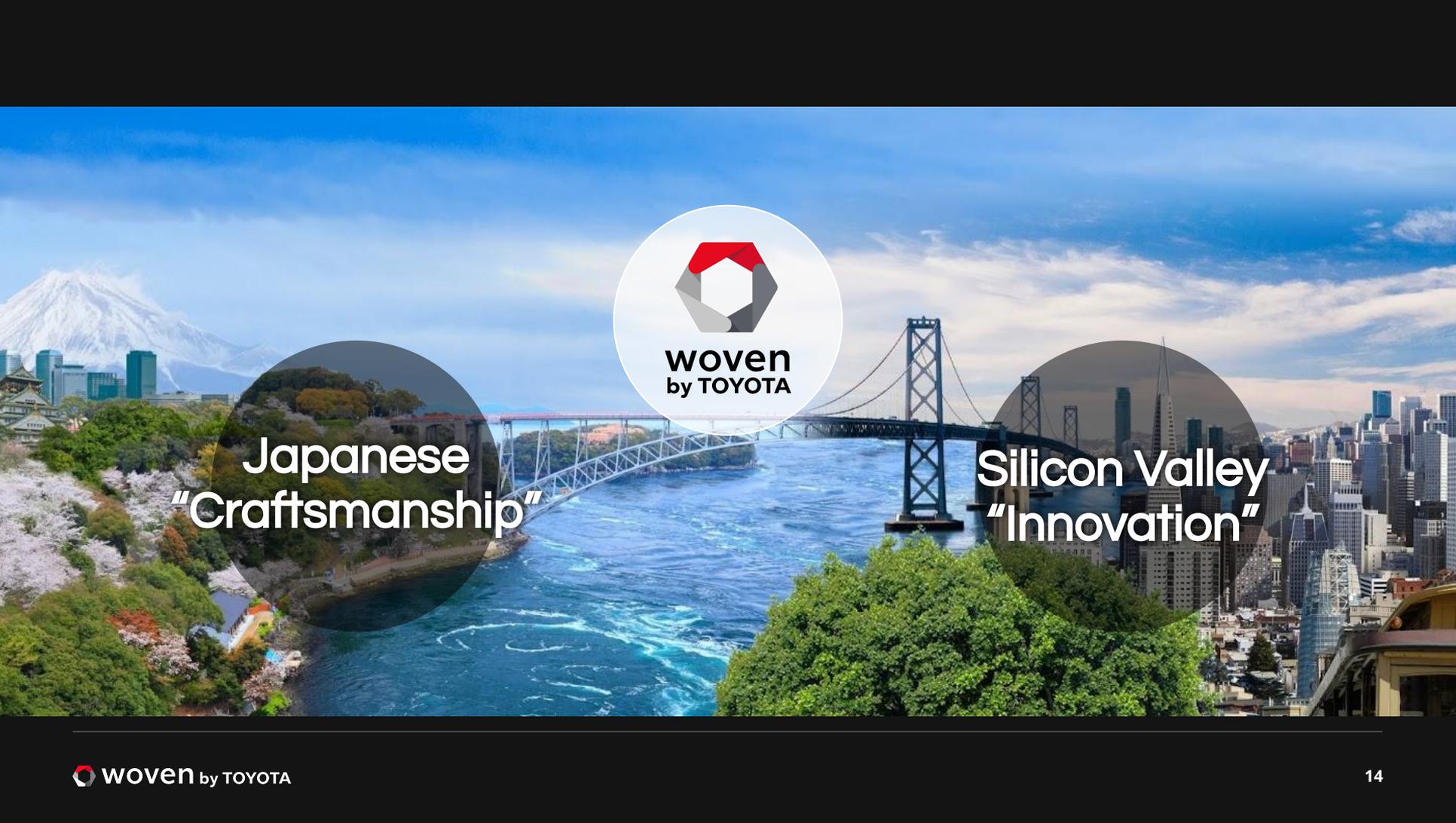
AIとデータ



**woven**  
by TOYOTA







**woven**  
by TOYOTA

**Japanese  
"Craftsmanship"**

**Silicon Valley  
"Innovation"**



Global



Diversity



Official lang.



One-on-one



All hands



Dojo



Office



TRI time



Scrum training



# AD/ADAS

自動運転/先進運転  
支援システム



TOYOTA  
WOVEN CITY



arene

おしながき

私

Woven by Toyota

AD/ADAS

アジャイル開発

AIとデータ

# MaaS

Mobility as a Service

自動運転のレベル (SAE J3016:2021)	
5	完全運転自動化
4	高度運転自動化
3	条件付き運転自動化
2	部分的運転自動化
1	運転支援
0	運転自動化なし

# POV

Personally Owned Vehicle

# MaaS



e-Palette

あらゆる人に  
移動の自由を提供



Toyota concept ALV\*  
with Komatsu autonomous haul truck

過酷な環境で  
人に代わり運行

\*Autonomous  
Light Vehicle

# POV



Teammate

高度運転支援



Toyota Safety Sense

予防安全パッケージ

# トヨタ自動車の究極的な目標



Zero casualty

交通事故死傷者ゼロ



Mobility for All

全ての人に移動の自由を

Woven by Toyotaはソフトウェア開発を通じて  
これらの目標の達成に貢献する



# アジャイル開発・AIとデータのチカラ



おしながき

私

Woven by Toyota

AD/ADAS

アジャイル開発

AIとデータ

# **TOYOTA** × アジャイル開発

# TPS

トヨタ生産方式



# LPS

リーン生産方式



# アジャイル 開発

ニンベンの付いた

## 自動化

ジャスト・イン・タイム  
(カンバン)

根底の思想は、顧客視点でのムダ取り

# 車両開発 x アジャイル開発のジレンマ

垂直分離モデル



車両



ECU

OEM  
自動車製造者

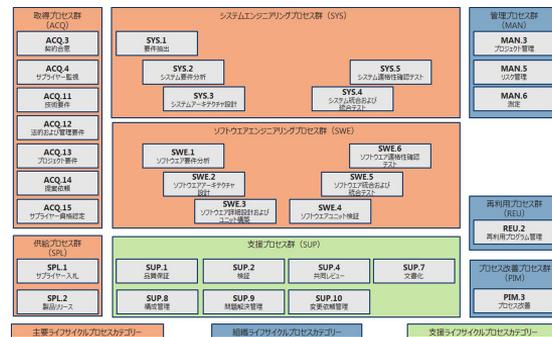
Tier-1  
Supplier

Tier-2  
Supplier

```
// AD/ADAS software
// INT8 function(INT8 param) {
```

ソフトウェア

標準的な車両開発プロセス



Automotive SPICE プロセス参照モデル v3.1より抜粋

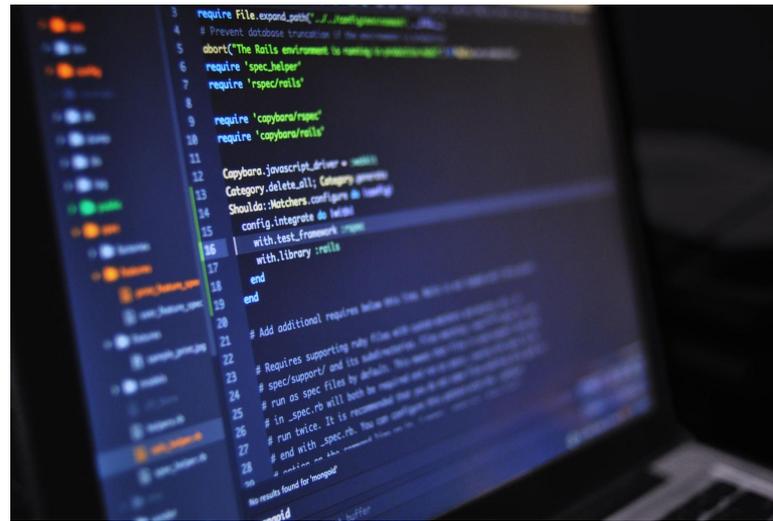


まずは、ソフトウェアの設計・開発にフォーカス

# Teammate開発におけるチャレンジ



ウォーターフォール的な車両開発



アジャイルなソフトウェア開発

双方を成り立たせるには？



車両

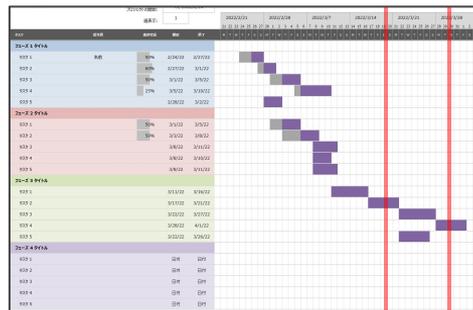


ECU

```
//
// AD/ADAS software
//
// INT8 function(INT8 param) {
```

ソフトウェア

ハードウェア



車両開発日程  
(ウォーターフォールの)

機能・品質目標(良品条件)達成の  
ゲート



スプリント(短サイクル)毎の  
アジャイル開発



# 2021年4月 幾多の試練を 乗り越えて...

2021年4月8日  
トヨタ自動車株式会社

## トヨタ、人とクルマが仲間のように共に走る高度運転支援技術の 新機能「Advanced Drive」を搭載したLS、MIRAIを発売

—交通事故死傷者ゼロに向け、人に寄り添った運転支援を実現—

トヨタは、モビリティカンパニーとして、モビリティを通じて人々の生活を豊かにしたいと考えています。中でも「安全」を最優先の課題と位置づけ、「交通事故死傷者ゼロ」を究極の目標に、すべての人に移動の自由をお届けできるよう、安全・自動運転技術の開発を進めております。お客様にとっての本当の安全とは何か、お客様に本当に便利と思っただけのこととは何か、これらをもう一度問い直し、結果として人々の幸せに繋げていきたいと考えます。

その実現に向けた、人とクルマが気持ちを通わせながらお互いを高め合い、人とクルマが仲間のように共に走るというトヨタ自動車独自の自動運転の考え方が「Mobility Teammate Concept」です。クルマが人から運転を奪うのではなく、単に人にとって代わるのではなく、人とクルマが双方をパートナーとして尊重し合い、運転を楽しみ、時には運転操作を任せることで、本当の安全・安心、移動の自由を実現したいと考えています。

新型LS、新型MIRAIに、この考えに基づいて開発した最新の高度運転支援技術「Toyota Teammate / Lexus Teammate」の新機能「Advanced Drive」搭載車を設定\*1、新型LSを4月8日に発売し、新型MIRAIを4月12日に発売する予定です。技術が進歩しても人が中心であることを目指し、ドライバーとクルマが対話の中でお互いの状態を確認し補い合うことで、安全な運転、快適な移動につなげていきます。



# 次の展開...車両開発全体への拡大

海外、Woven by Toyota、  
仕入先と一体となる  
横断的な組織体制によって、  
アジャイルな開発を加速

2023年5月、トヨタ自動車プレスリリースより



# さらに...事業レベルもアジャイルに

まず小さい単位で実際に実践をして、その中からの学びをアジャイルに生かしていくという意味で、最適な事業単位というのがあるだろう

トヨタブランドでのBEV戦略についてのQ&A  
2023年2月、新体制発表会見にて



おしながき

私

Woven by Toyota

AD/ADAS

アジャイル開発

AIとデータ

# AD/ADAS

自動運転・先進運転支援システム



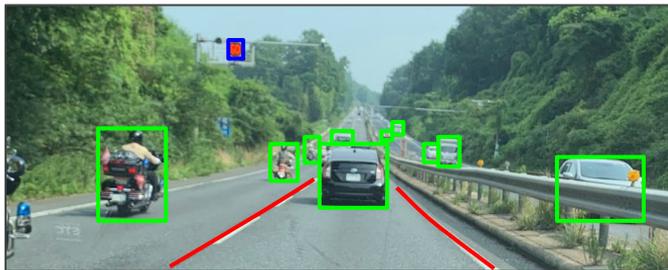
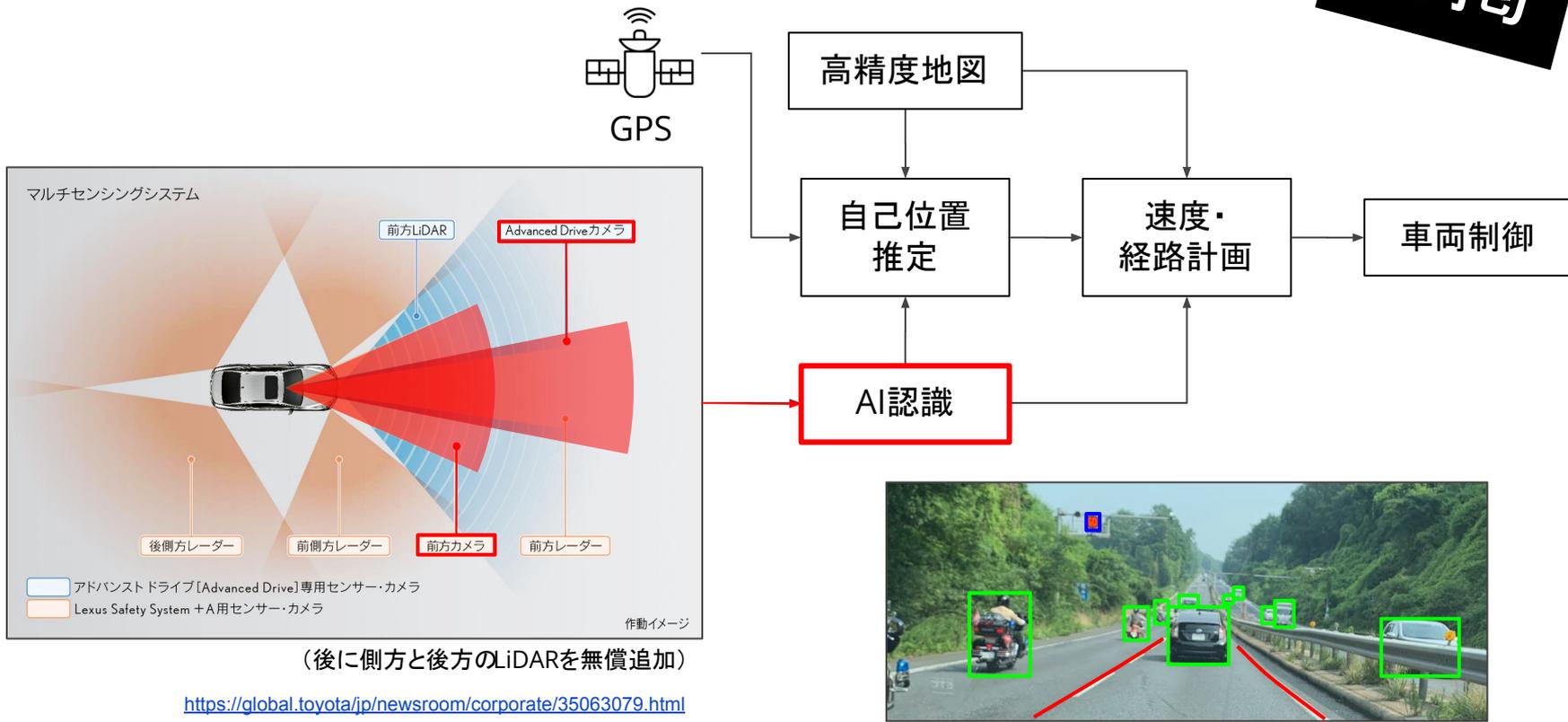
×

# AIとデータ

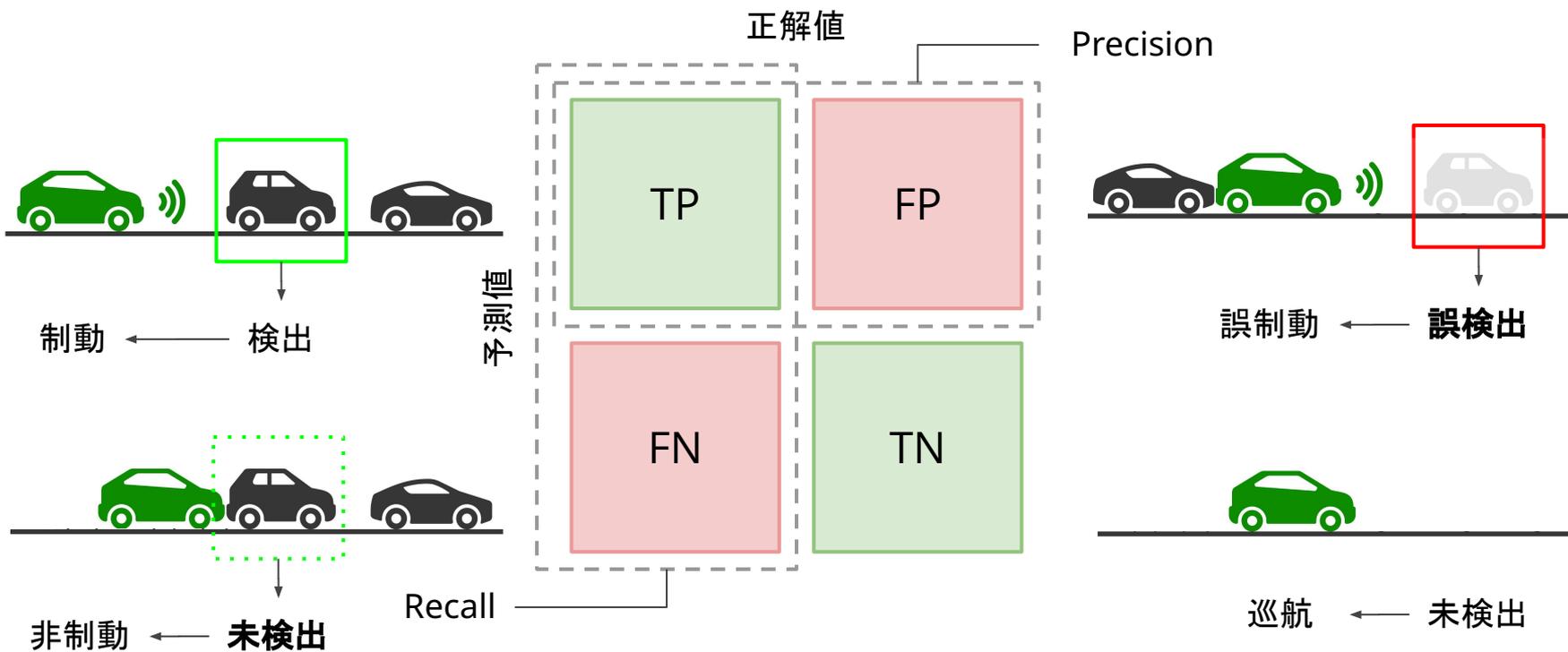


# System Configuration

再掲

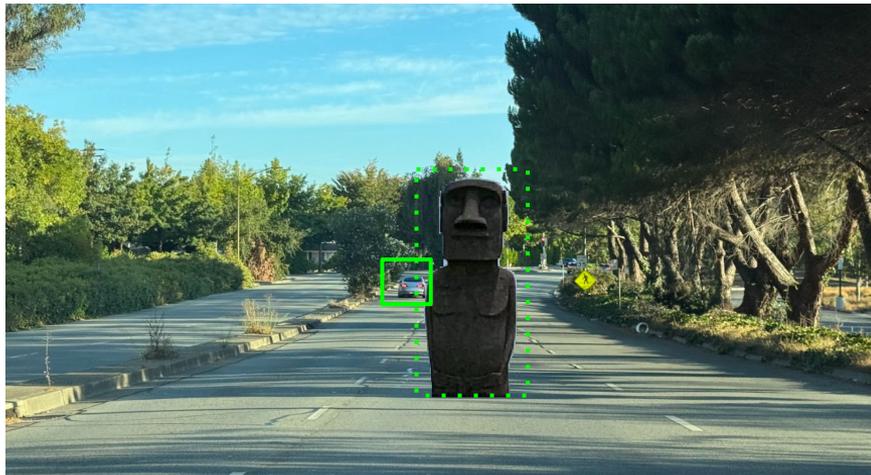


AI認識イメージ図



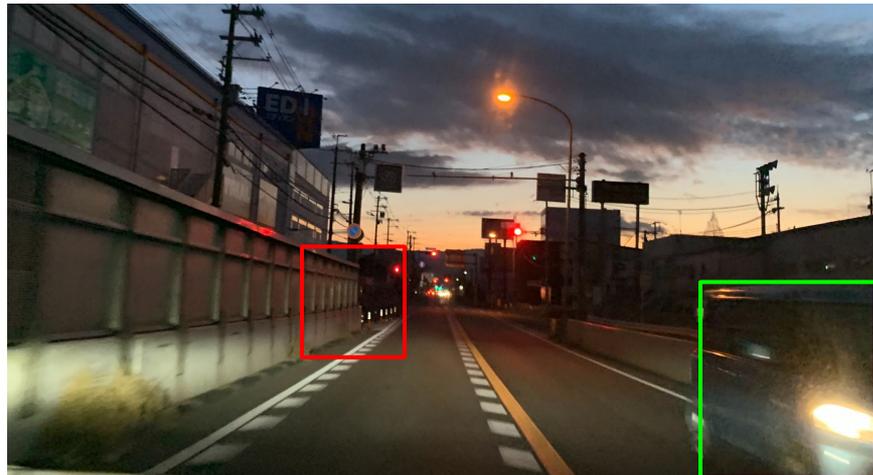
ON性能(未検出)とOFF性能(誤検出)  
両方が安全性に大きく影響

# ON性能



ありとあらゆる検出対象物

# OFF性能



予見しづらい誤検出シーン

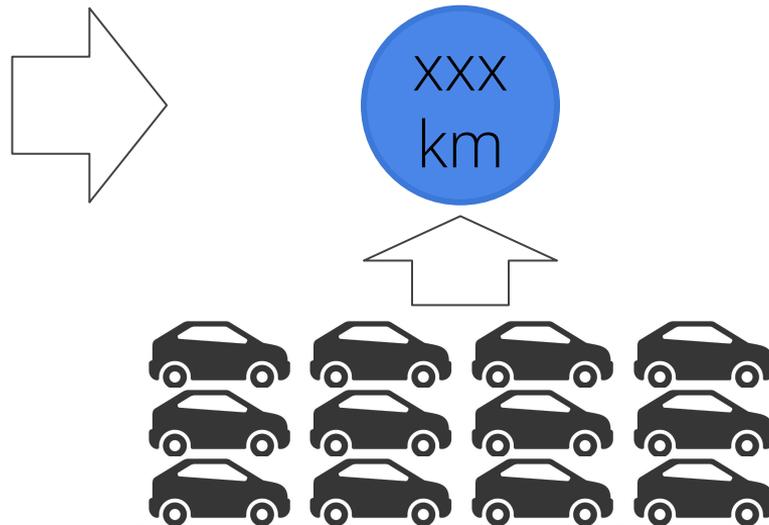
# 遭遇し得る世界



\*Toyota Safety Senseは2015年の市場投入以来、グローバル累計装着台数は3,250万台を達成(2022年7月)

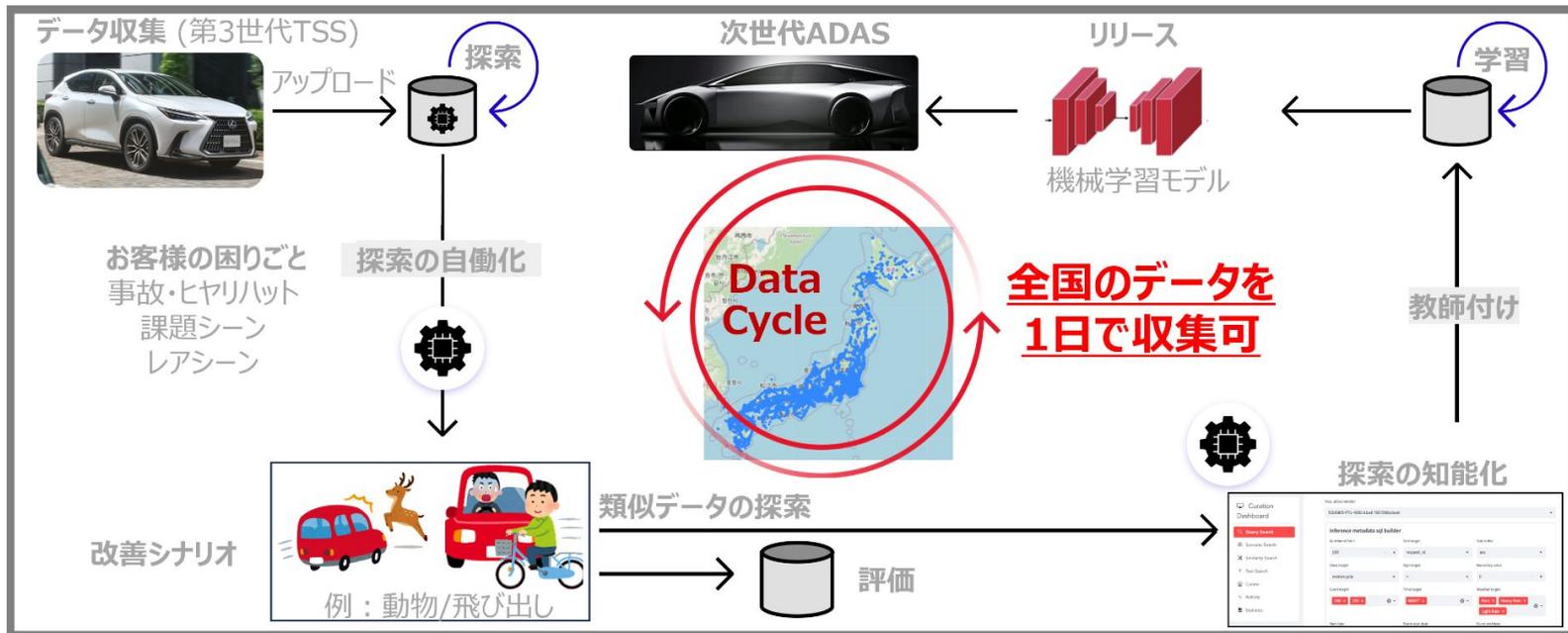
\*\*1台あたりライフで平均10万km走行すると仮定

# 世界を凝縮した 学習・評価データセット



試験車からのデータ収集は限界に

## 市場データから学び、より安全性を高める仕組み



収集データをもとに機能・性能を改良し続け、お客様に提供

# EU GDPR

一般データ保護規則

中国個人情報保護法  
中国サイバーセキュリティ法  
中国測絵法



# まとめ

# Zero casualty に向けて

## 交通事故死傷者ゼロ

### 死者数の推移



高齢者の割合	H24	H25	H26	H27	H28	H29	H30	R元	R2	R3	R4
高齢者の割合	51.4%	52.6%	53.3%	54.6%	54.8%	54.7%	55.7%	55.4%	56.2%	57.7%	56.4%

【参考】

高齢者の人口 (千人)	30,792	31,899	32,999	33,866	34,590	35,151	35,580	35,884	36,027	36,213	-
全人口に占める高齢者の割合	24.1%	25.1%	26.0%	26.6%	27.3%	27.7%	28.1%	28.4%	28.6%	28.9%	-

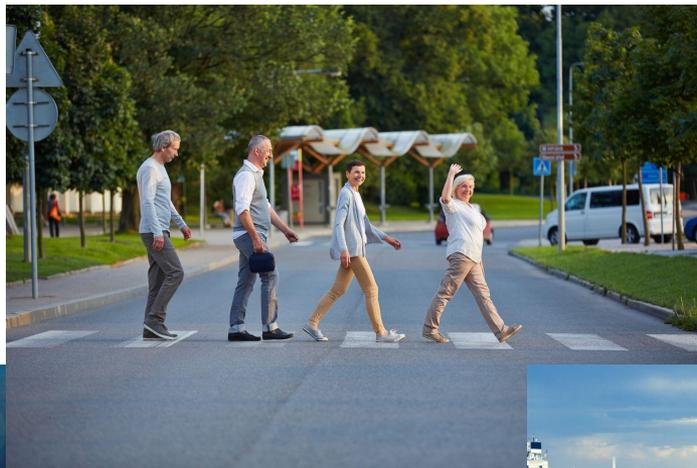
(注) 人口は、総務省統計資料「人口推計」(各年10月1日現在人口。補間補正を行っていないもの。)による。

### 重傷者数の推移



高齢者の割合	H24	H25	H26	H27	H28	H29	H30	R元	R2	R3	R4
高齢者の割合	32.5%	33.5%	34.9%	36.1%	36.7%	37.2%	37.6%	38.0%	38.2%	36.8%	37.9%

[令和4年における交通事故の発生状況について](#)(警察庁)より



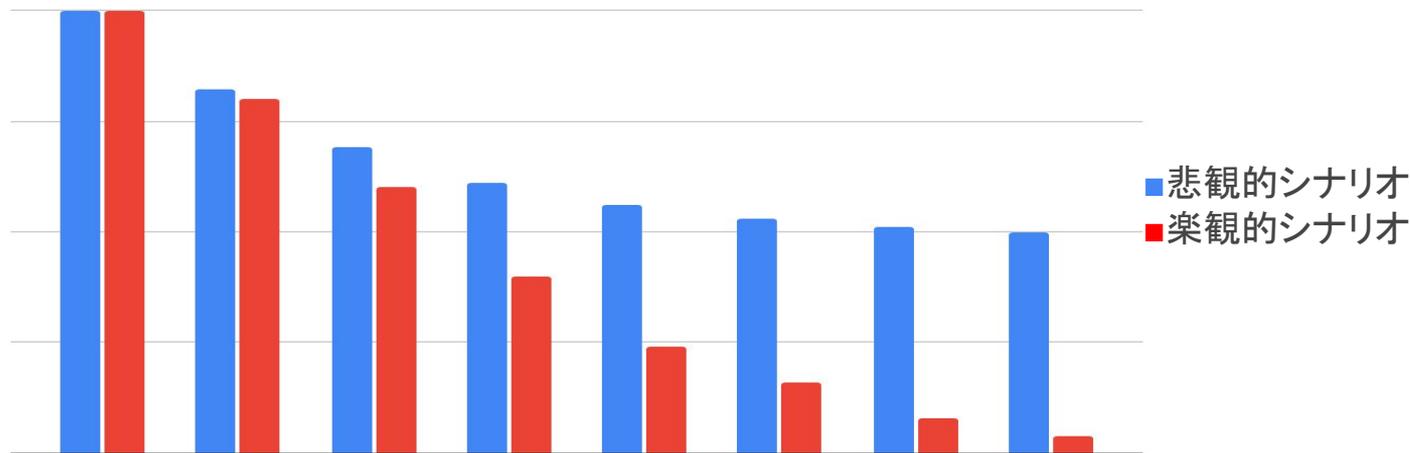
人

三位一体の取り組み

クルマ

交通インフラ

# 今後、交通事故死傷者が どのように推移していくか



さらなる努力をしなければ、減らなくなる恐れ  
早く減らせば減らすほど、助かる人も多くなる



自動車業界の枠を超えた取り組みが必要  
アジャイル開発やAI・データのチカラを  
どう活用していけるか？

# Thank you

ご質問やご連絡は  
ichiro.matsuyama@woven.toyota  
にお寄せください