



情報通信が支える次世代のITS

## 自動運転タクシーの実現に向けたZMPの取り組み

株式会社ZMP

取締役 技術開発部長 三原 寛司

Kanji Mihara, Managing Director, Technical Development

©2016 ZMP Inc. All Rights Reserved.

## Robot of Everything



### 様々な応用事業を実現していく

ロボットタクシー社



エアロセンス社



物流支援

carriRO



鉦山・建設機械



自律移動  
技術

自動運転  
技術

ロボット技術

農業機械





# 2008年から研究開発開始

2012年以降、外部に高価なセンサなしで自動運転を開発

## シリーズ年表



2009  
RoboCar 1/10



2011  
RoboCar MV2



2012  
RoboCar HV



2013  
RoboCar PHV



2014  
RoboCar HV  
(Public Road)



2015  
RoboCar MiniVan

©2016 ZMP Inc. All Rights Reserved.

# 旅客サービスへチャレンジ

2015年5月28日設立



×

DeNA



Robot Taxi

©2016 ZMP Inc. All Rights Reserved.

# 自動運転実用化はモビリティサービスから



## 技術 Technology

- 日本中のあらゆる道路環境を走れるようになるにはまだ時間がかかる

- 車両販売ではない
- 限定エリアからサービス開始

## 法規制 Regulation

- 道路交通法やジュネーブ道路交通条約は運転者の存在を前提

- 世界的に法改正の動き
- 国家戦略特区など行政と協力して地域限定でスタート

## 社会受容性 Social Receptivity

- 新しい技術や安全性への不安
- 事故の責任は誰？

- 人間より安全という実績を積み上げる
- 地方や交通弱者への貢献
- サービス事業者が責任を負う

©2016 ZMP Inc. All Rights Reserved.

# 完全自動運転に向けた国家戦略特区



2015年10月1日 内閣府 小泉政務官(当時)による発表

- 「レベル4(完全自動走行)」までの技術開発を目指す
- 公道実証実験を積極的かつ安全に行うための環境整備
- 完全自動走行に向けた国際条約改正に向けた議論に参加し、必要な法整備を検討する
- 3つの具体的プロジェクト
  - 神奈川県  
湘南地区で住民サービスデモ
  - 仙台市  
災害危険地域でのデモ実施
  - 愛知県  
名古屋市での実験を継続



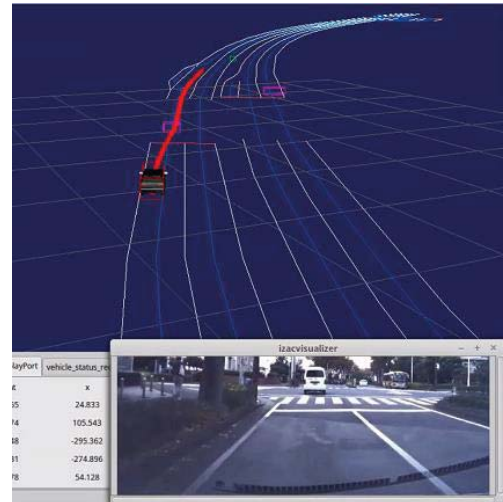
©2016 ZMP Inc. All Rights Reserved.

# 湘南地区(藤沢市)における公道実験



- 神奈川県のご協力により2月末より実証実験開始

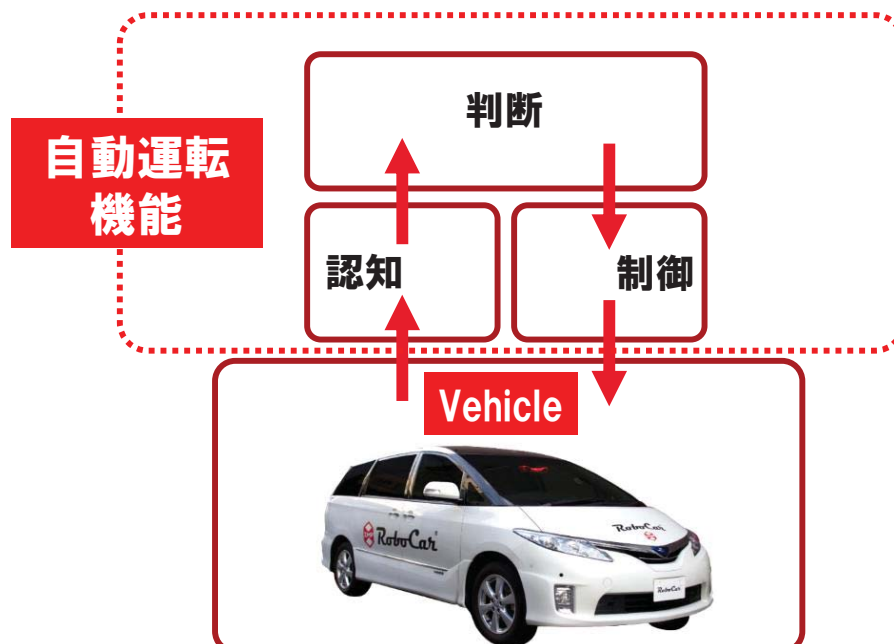
- ドライバー+オペレータ搭乗
- 住民モニターの試乗実施
  - ・ 地域住民の買い物の足として
- スマートフォンから予約・配車
  - ・ 自動運転経路を限定



©2016 ZMP Inc. All Rights Reserved.

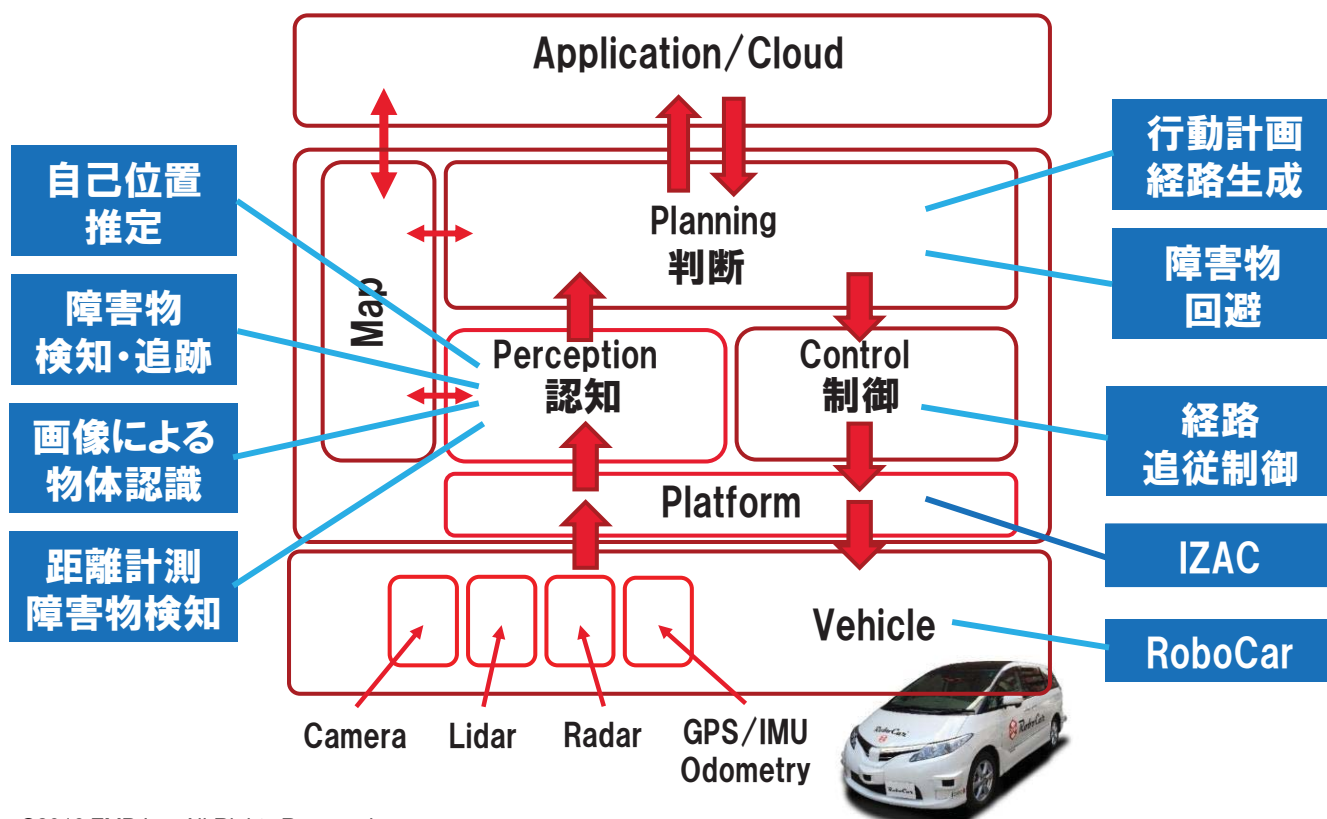


## 自動運転車の捉えかた



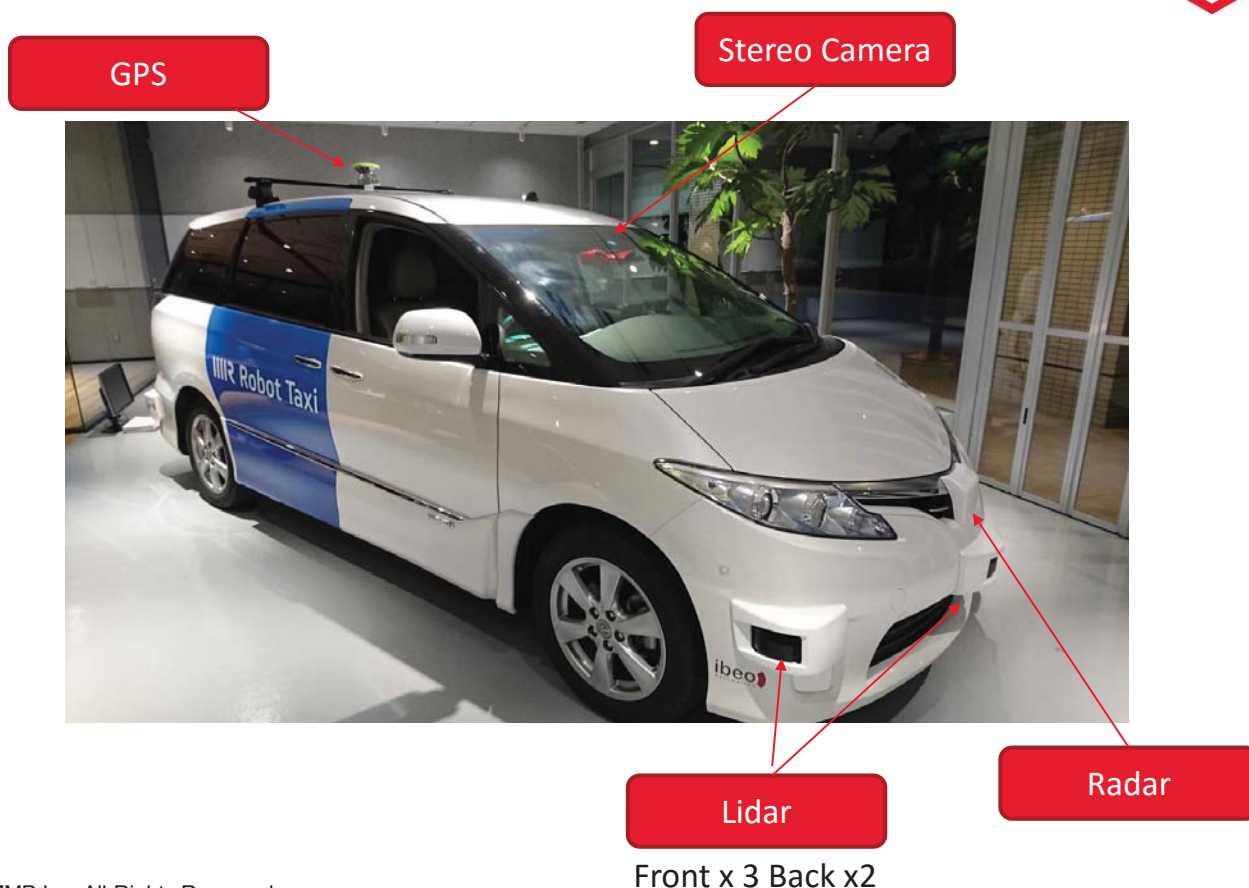
©2016 ZMP Inc. All Rights Reserved.

# ZMP autonomous driving technologies



©2016 ZMP Inc. All Rights Reserved.

## Robot Taxi Configuration



©2016 ZMP Inc. All Rights Reserved.



## Robot Taxi Configuration

Monitor for Operator

Stereo Camera

Single Camera



Stop Button

Mode switch

©2016 ZMP Inc. All Rights Reserved.



## Robot Taxi Configuration

Computer



Sensor Controller

©2016 ZMP Inc. All Rights Reserved.

# 自動運転における画像認識技術



- ディープラーニング(DNN)等の技術発展
- センシングシステムのコストダウン
- 人間に近い動作原理
  - ⇒ 現実の道路環境との親和性が高い
  - ⇒ 白線や信号はレーザーでは認識できない



ますます重要に！

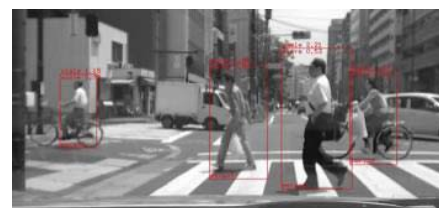


©2016 ZMP Inc. All Rights Reserved.

## ZMPの画像認識技術



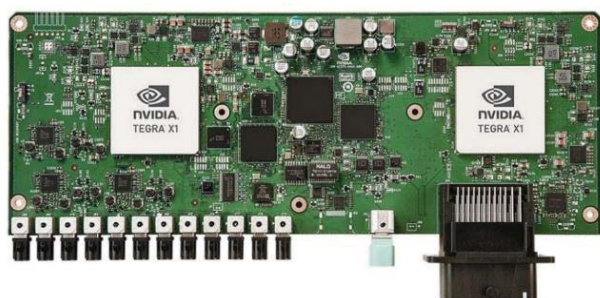
- 機械学習によるビジョンシステム
  - レーンキープ、車両、歩行者検知など
- GPGPUの活用
  - NVIDIA GPUによる高速処理
    - DRIVE PX (Tegra X1), Tegra K1
  - Deep Learning を応用へ



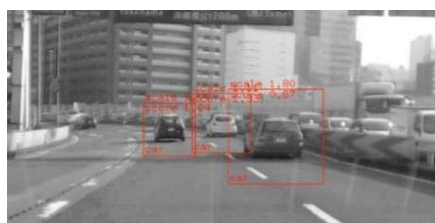
↑ 歩行者認識



信号機認識 →



NVIDIA DRIVE PX



↑ 先行車両認識

©2016 ZMP Inc. All Rights Reserved.

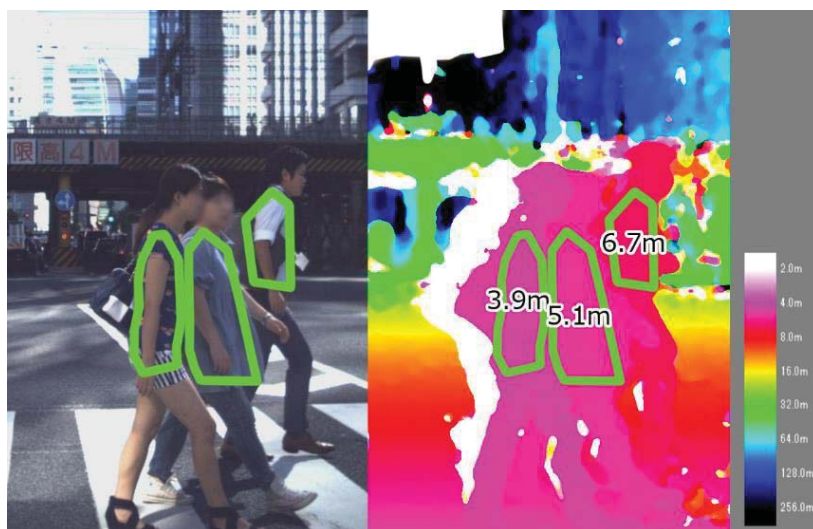
# 歩行者距離検知 システム構成例



ZMPステレオカメラ  
RoboVision2



DrivePX



左眼映像からDNNで歩行者検出処理  
ステレオの視差画像を作って距離を判定  
→歩行者の胴体部分の距離を判定

©2016 ZMP Inc. All Rights Reserved.

# 今後に向けて： 実証実験を繰り返していく



## スケジュールイメージ

フェーズ1  
実証実験  
Lv.3→Lv.4

各都市/地方の実験区域で  
有人/無人の自動運転技術の向上 &  
実績を積み上げ、  
サービス検証開始に備える

フェーズ2  
サービス検証  
Lv.3→Lv.4

(2016~)  
各都市/地方の特別区域で限定的に  
デモサービスを実施し、実運用に向けたサー  
ビスレベルの向上を図る

フェーズ3  
サービス実運用  
Lv.3→Lv.4

(時期未定)  
展開可能な地域から、無人でも  
正式なサービスとして運用開始

フェーズ4  
エリア拡大

(時期未定)  
国内外での  
サービスエリア拡  
大

現在

©2016 ZMP Inc. All Rights Reserved.