

# 自律型モビリティシステム (自動走行技術、自動制御技術等) の開発・実証

## <研究代表者>

日本電信電話株式会社 未来ねっと研究所 川村龍太郎

## <研究分担者>

株式会社日立製作所 福島隆生

日本電気株式会社 中村祐一

株式会社NTTドコモ 瀬戸口純一

株式会社国際電気通信基礎技術研究所 萩田紀博

パナソニック株式会社 山崎龍次

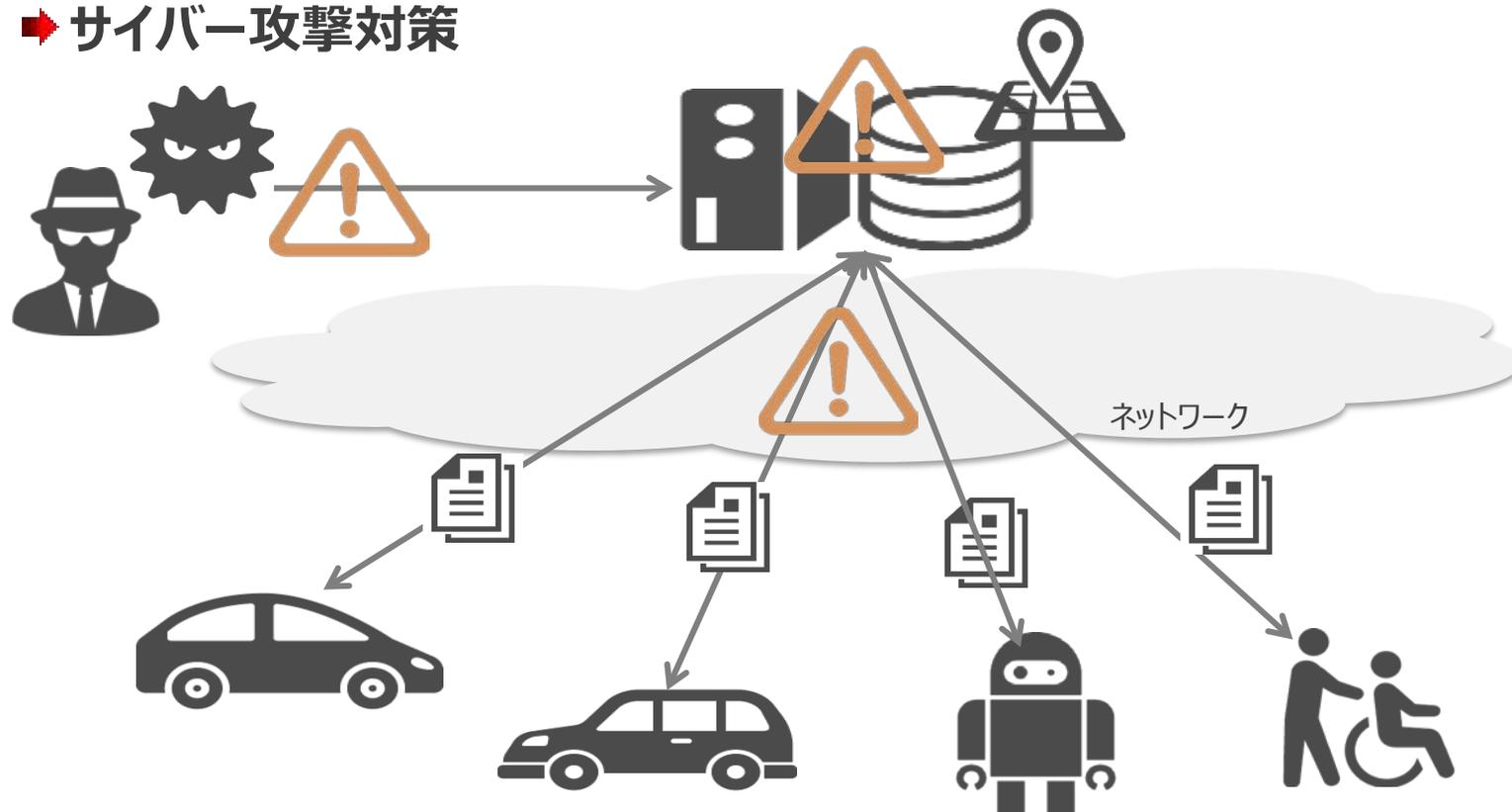
株式会社パスコ 足立憲児

## ■ 自律型モビリティシステムの実現・普及にむけた課題

- ICT基盤を活用し、膨大な地図情報やセンサーからの情報等を用いて安心・安全な移動を実現する

自律型モビリティの普及促進には、ネットワークを含めた以下の課題解決が必要

- ▶ アプリケーション処理能力の向上
- ▶ 通信トラフィックの低減と処理の高速化
- ▶ サイバー攻撃対策



# ■ 自律型モビリティシステムの開発・実証の内容

## I. 自律型モビリティシステムの高信頼化に係る技術の確立

– NWスライス制御技術、サイバー攻撃検知・判断技術等（HITACHI・NTT）

## II. 自律型モビリティシステムの高精度化に係る技術の確立

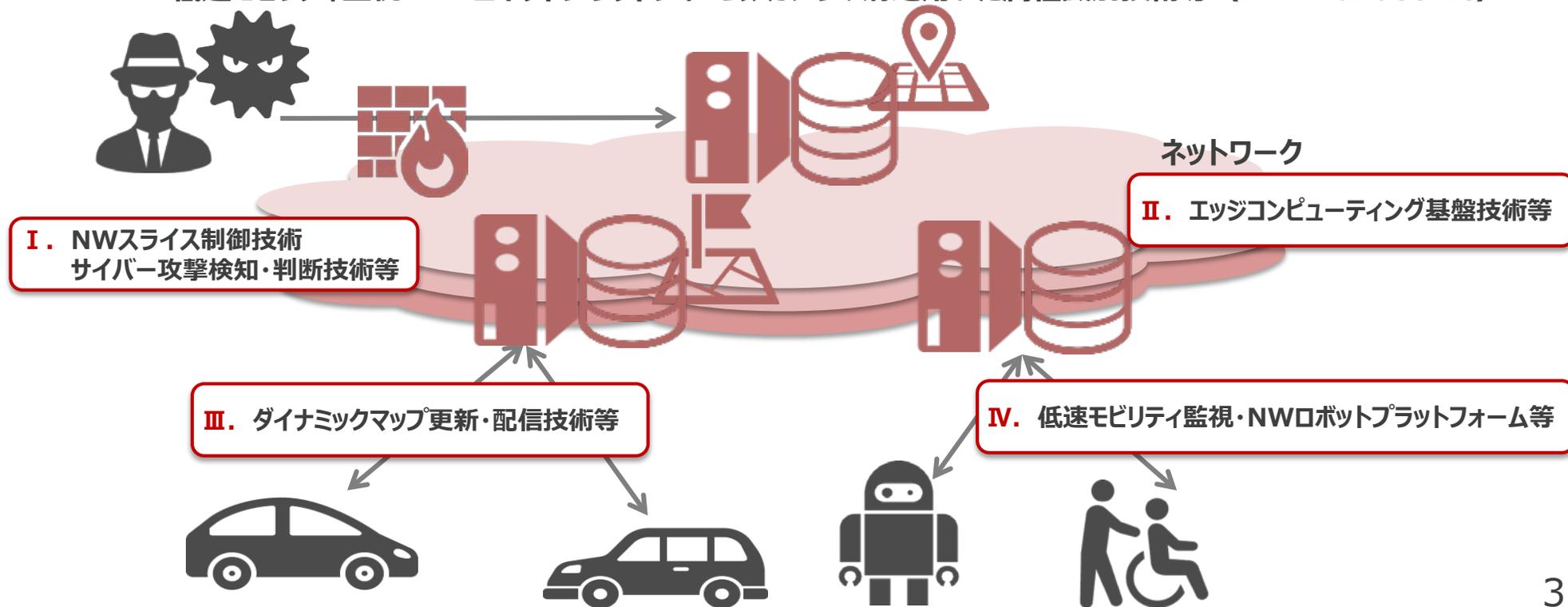
– エッジコンピューティング基盤技術、アプリケーション安定化実行制御技術等（NTT・NEC）

## III. 高度地図データベースの高効率なリアルタイム更新・配信技術の確立

– ダイナミックマップ更新・配信・受信技術等（NTTdocomo・Pasco）

## IV. ロボット等も含めた自律型モビリティシステムの共通プラットフォーム構築のための技術の確立

– 低速モビリティ監視・NWロボットプラットフォーム、カメラ映像を用いた属性識別技術等（ATR・Panasonic）



# ■ 平成28年度の取組みと成果

## ■ 概要

- ✓ 一定の条件下において、ダイナミックマップ等の情報を、通信ネットワークを介して低遅延かつセキュアに、高速で移動する車等に伝達する技術について、実現に向けた見通しを得た。

## I. 自律型モビリティシステムの高信頼化に係る技術の確立

- ✓ サービス重要度に応じたマルチドメイン型NWスライス生成・管理機能の基本方式の有効性を確認
- ✓ 脅威度に応じて分析の詳細さを変化させる効率的な攻撃検知技術の基本方式の有効性を確認
- ✓ ハンドオーバーする単数移動体からのサイバー攻撃に追隨して遮断する機能の基本方式の有効性を確認

## II. 自律型モビリティシステムの高精度化に係る技術の確立

- ✓ エッジコンピューティング基盤のサイジングと構成を規定する手法を確立
- ✓ アプリケーションに対するハンドオーバー通知のインタフェース0.8版を定義
- ✓ アプリケーション安定実行制御基盤技術の方式設計を完了
- ✓ エッジコンピューティング基盤技術にて推定位置から走行車線と渋滞が判定できることを確認

## III. 高度地図データベースの高効率なリアルタイム更新・配信技術の確立

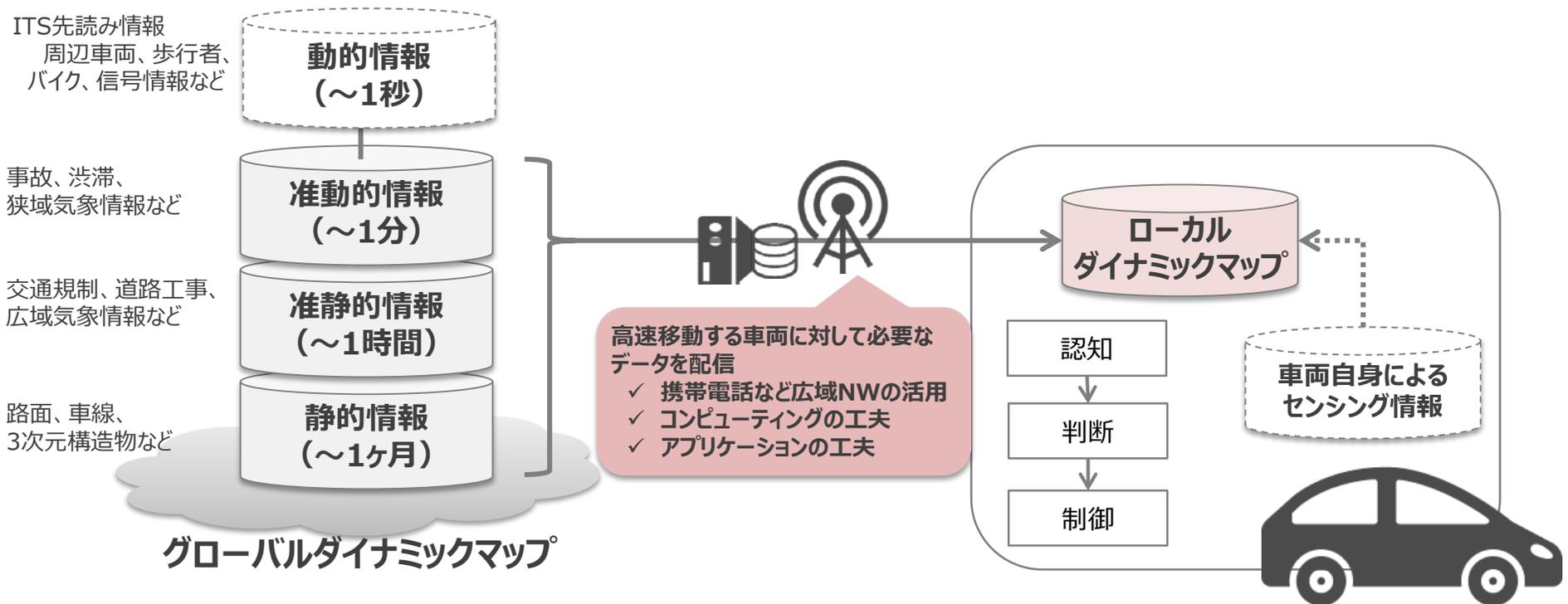
- ✓ 横須賀リサーチパーク（YRP）内のダイナミックマップ（静的）を作成
- ✓ ダイナミックマップ（静的）の配信・受信システムの開発
- ✓ 自動走行車（3大学）を用いた走行実証

## IV. ロボット等も含めた自律型モビリティシステムの共通プラットフォーム構築のための技術の確立

- ✓ 低速の自律型モビリティ（電動車いす、人型ロボット等）の共通プラットフォーム初期仕様を検討
- ✓ 低速自律型モビリティの安全性等を検証できる実験環境（約5,000m<sup>2</sup>）をATCと協力して構築
- ✓ 倫理的・法的・社会的 課題（ELSI）の国内外調査、OMGとISOへ国際標準化提案

# ■ 自律型モビリティシステムにおける「ダイナミックマップ」の位置付け

- 外部情報による環境認識を行い、「協調型自動走行」を実現するための重要な要素がダイナミックマップ
- ダイナミックマップの流通における通信の役割・課題
  - ➡ 多数の車両が非常に大きなダイナミックマップのデータを取得する
  - ➡ 情報の鮮度が自動走行の成立に大きく影響する

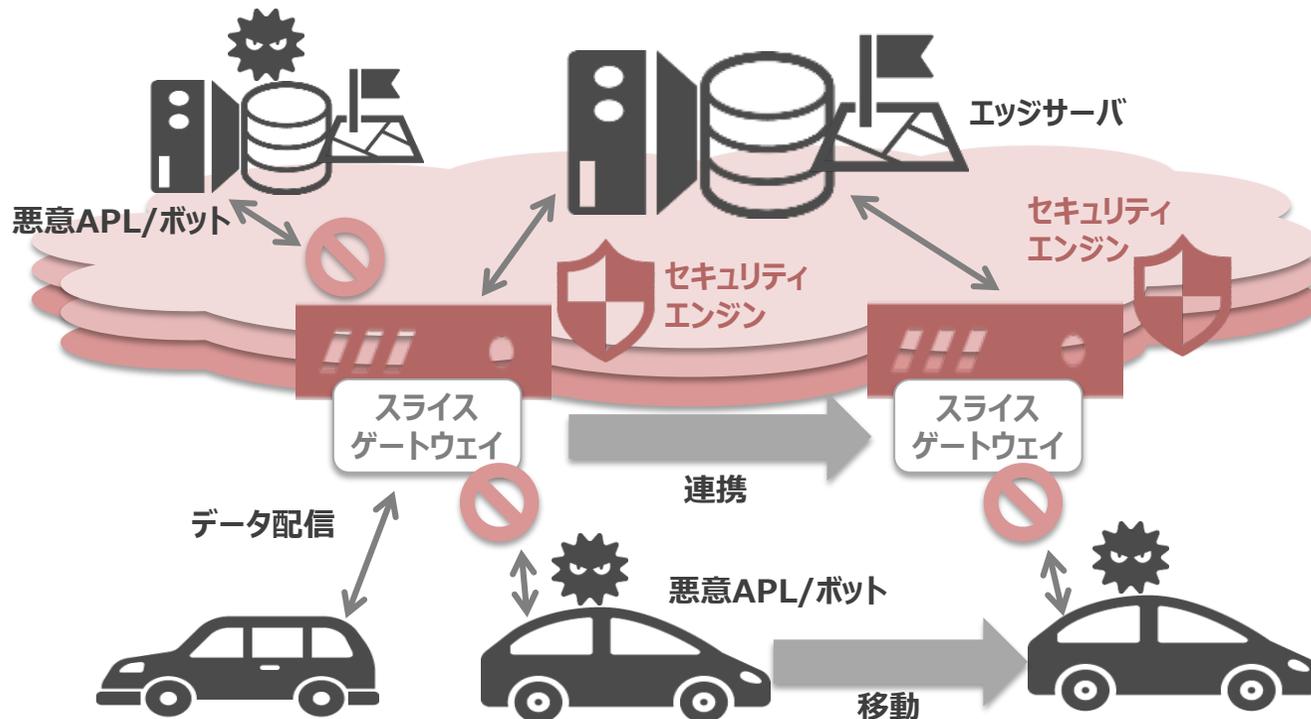


## ■ 平成28年度成果「I. 自律型モビリティシステムの高信頼化に係る技術の確立」

□ サイバー攻撃を検知・判断し、仮想ネットワークスライスにより他サービスとセキュアに分離することによって、サイバー攻撃トラフィックを遮断・隔離する

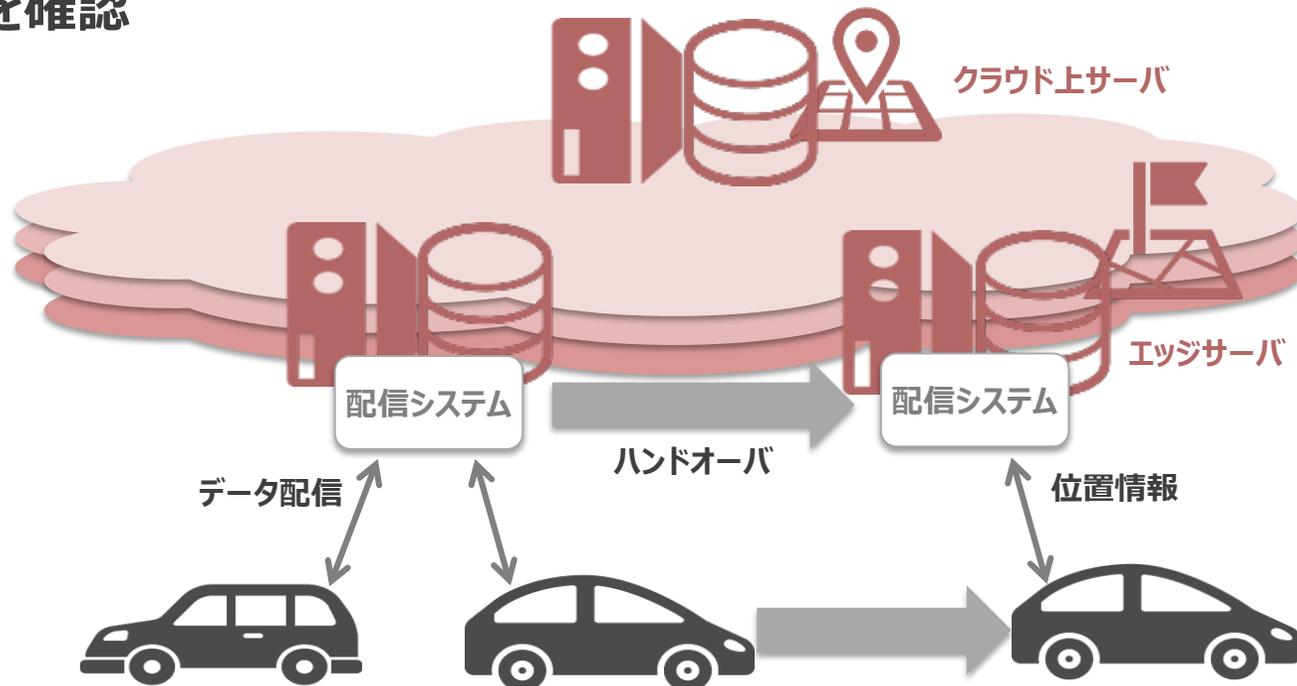
### □ 平成28年度の成果

- ▶ 自律型モビリティシステム用ネットワークスライス生成・管理技術
- ▶ 自律型モビリティシステム用多層型サイバー攻撃検知技術
- ▶ ネットワークスライス遮断・縮退技術



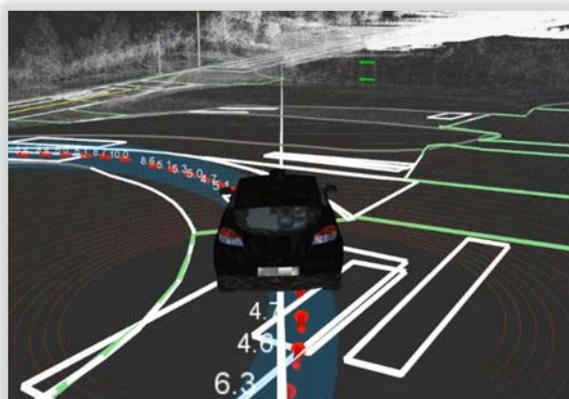
## ■ 平成28年度成果「Ⅱ. 自律型モビリティシステムの高精度化に係る技術の確立」

- エッジコンピューティング基盤により、高効率なデータ配信、連続的ハンドオーバ、車両位置把握を実現する
- 平成28年度の成果
  - ▶ エッジコンピューティング基盤のサイジングと構成を規定する手法を確立
  - ▶ アプリケーションに対するハンドオーバ通知のインタフェース0.8版を定義
  - ▶ アプリケーション安定実行制御基盤技術の方式設計を完了
  - ▶ エッジコンピューティング基盤技術にて推定位置から走行車線と渋滞が判定できることを確認



## ■ 平成28年度成果「Ⅲ. 高度地図データベースの高効率なリアルタイム更新・配信技術の確立」

- 自動走行に必要な地図を、ネットワーク負荷を低減しつつ効率的に更新・配信する
- 平成28年度の成果
  - ▶ 横須賀リサーチパーク（YRP）内のダイナミックマップ<sup>°</sup>（静的）を作成
  - ▶ ダイナミックマップ<sup>°</sup>（静的）の配信・受信システムの開発
  - ▶ 自動走行車（3大学）を用いた走行実証

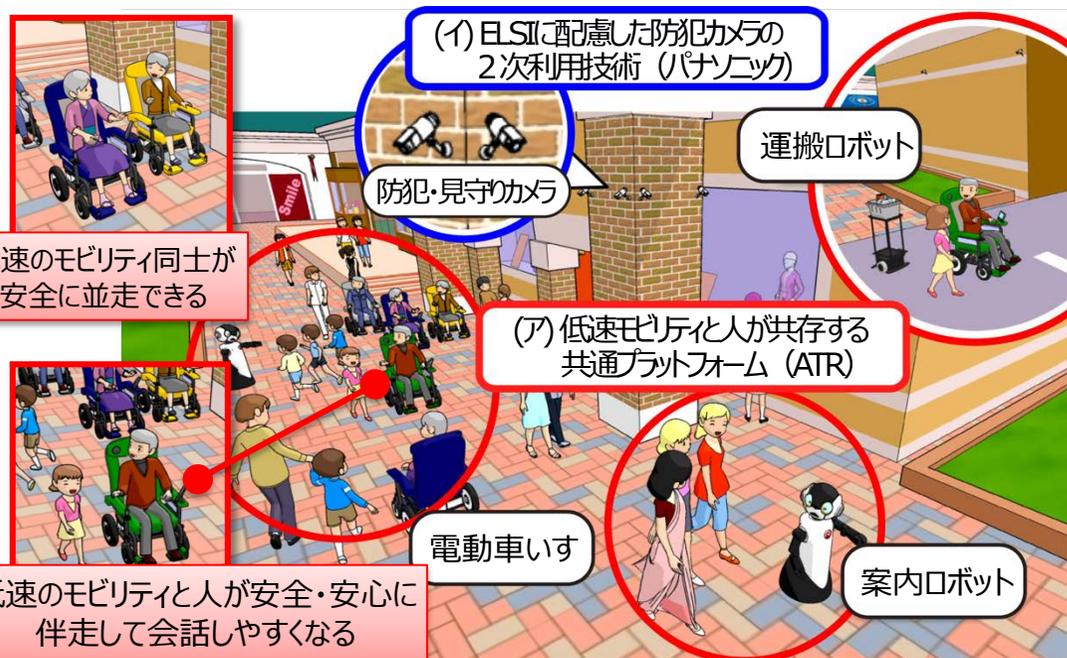


◆ 佐藤 健哉（同志社大学大学院 理工学研究科 教授／モビリティ研究センター長） ◆ 菅沼 直樹（金沢大学 新学術創成研究機構 准教授／自動運転ユニット ユニットリーダー）  
◆ 二宮 芳樹（名古屋大学 未来社会創造機構 特任教授／名古屋COI拠点モビリティ部門長）  
◆ 加藤 真平（東京大学大学院 情報理工学研究科 准教授／名古屋大学大学院 情報科学研究科 客員准教授）

# ■ 平成28年度成果「**IV. ロボット等も含めた自律型モビリティシステムの共通プラットフォーム構築のための技術の確立**」

- 低速の自律型モビリティが人混みの中で安全・安心に移動するために必要な、モビリティ周囲の環境を計測・共有する技術、歩行者と並んで移動する制御技術、を確立する
- 平成28年度成果
  - ➡ モビリティ周囲の環境、人などを、レーザーやカメラで計測する基本処理を実装。
  - ➡ モビリティや環境の情報を共有するための共通プラットフォームの基本仕様を策定
  - ➡ 低速の自律型モビリティテストコース（5,000㎡）を商業施設内に構築
  - ➡ ELSI\*を中心に国内外の動向を調査、OMG\*・ISO\*で国際標準化を推進

ELSI : Ethical, Legal and Social Issues の略  
 OMG : Object Management Group の略称  
 ISO: International Organization for Standardizationの略称



最終目標イメージ

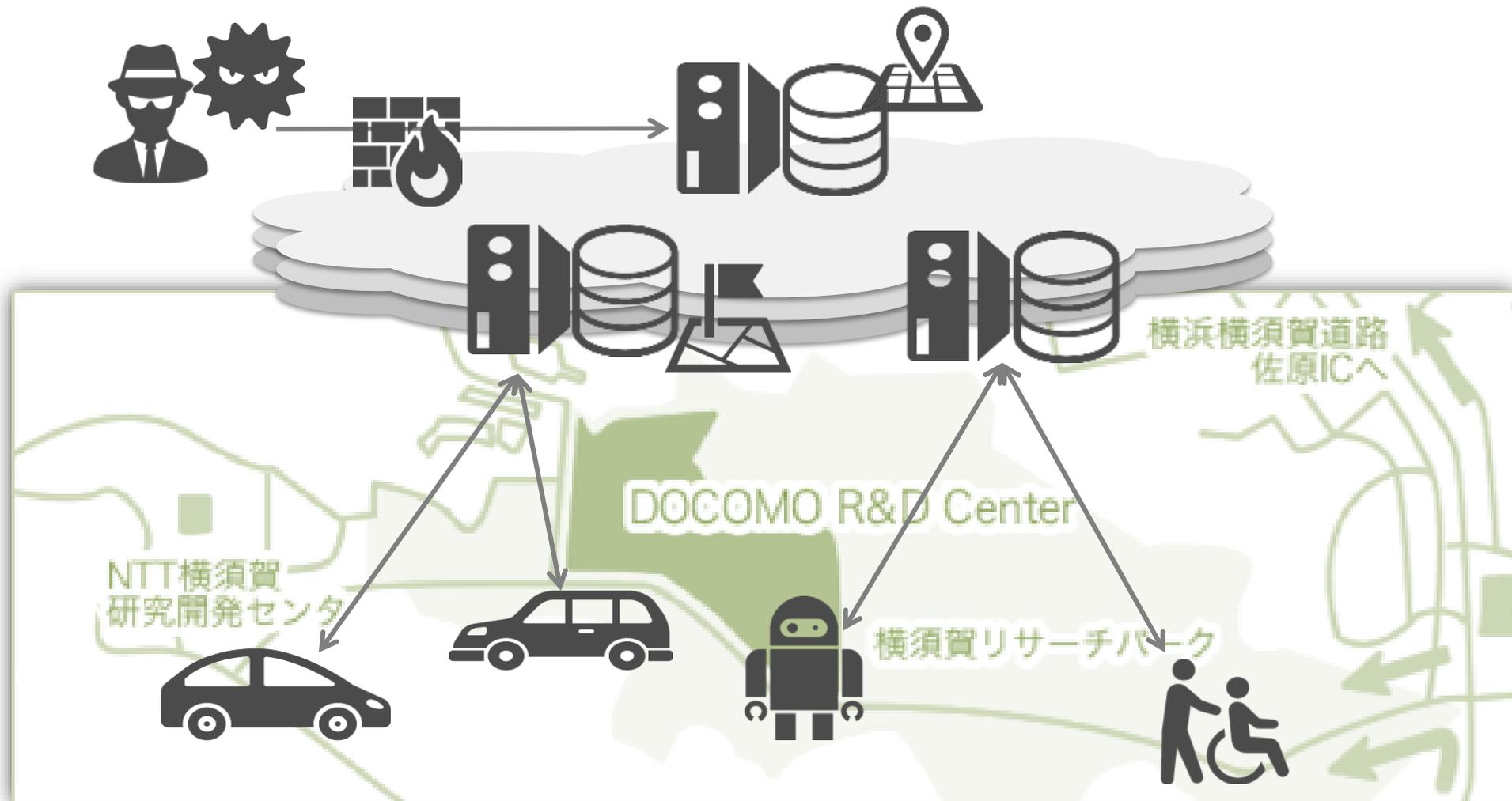


(a) 屋外模擬環境 (b) 屋内模擬環境 (c) 広場環境 (d) センサ用ダクトレール

低速の自律型モビリティテストコース

## ■ 自律型モビリティシステムの統合実証

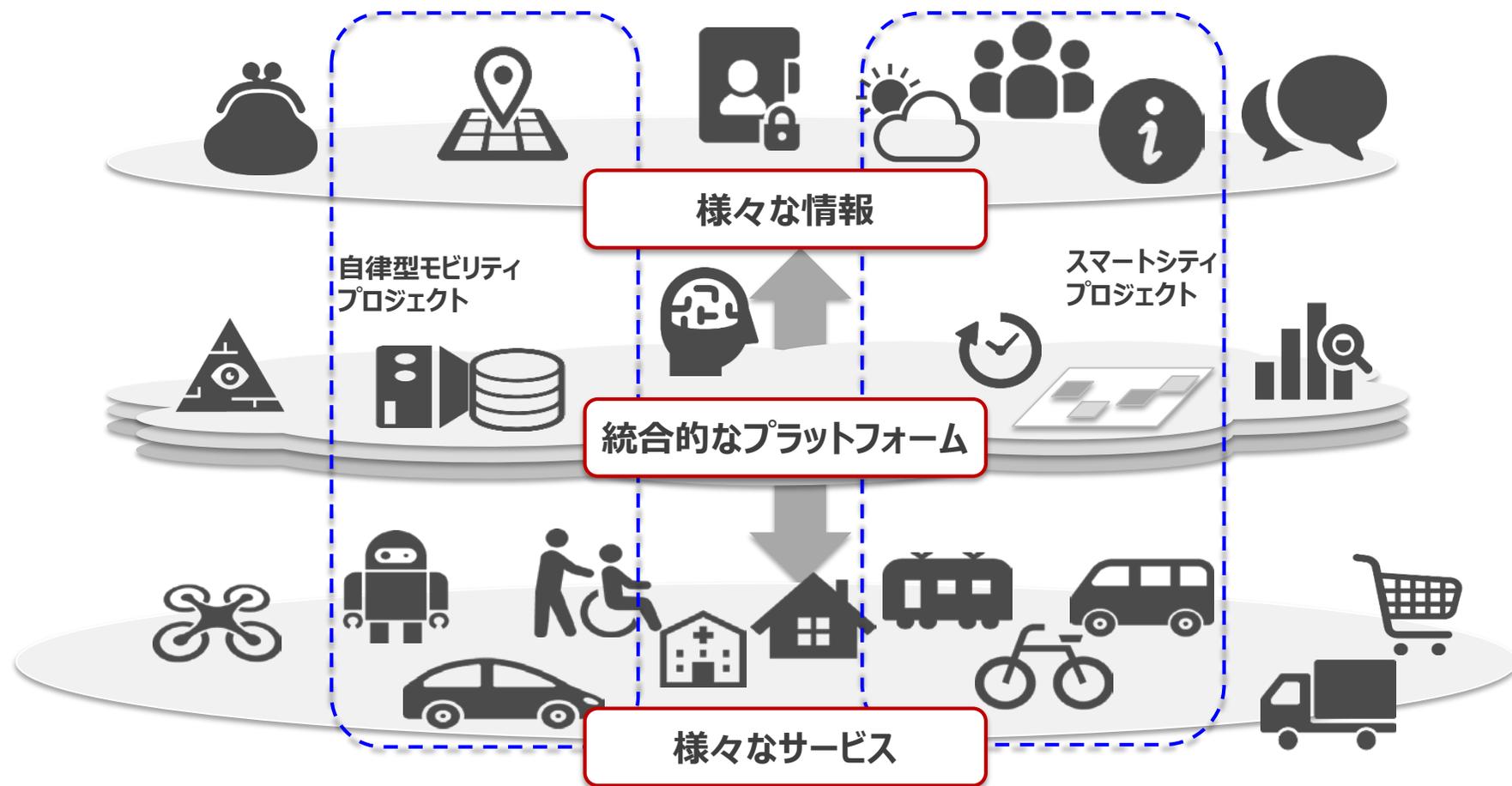
- 横須賀リサーチパーク（神奈川県横須賀市）にて実施予定
- 平成30年度実施予定



## ■ 今後の研究加発成果の展開、波及効果創出への取り組み

自律型モビリティプロジェクトやスマートシティプロジェクトで開発した技術をベースとし、

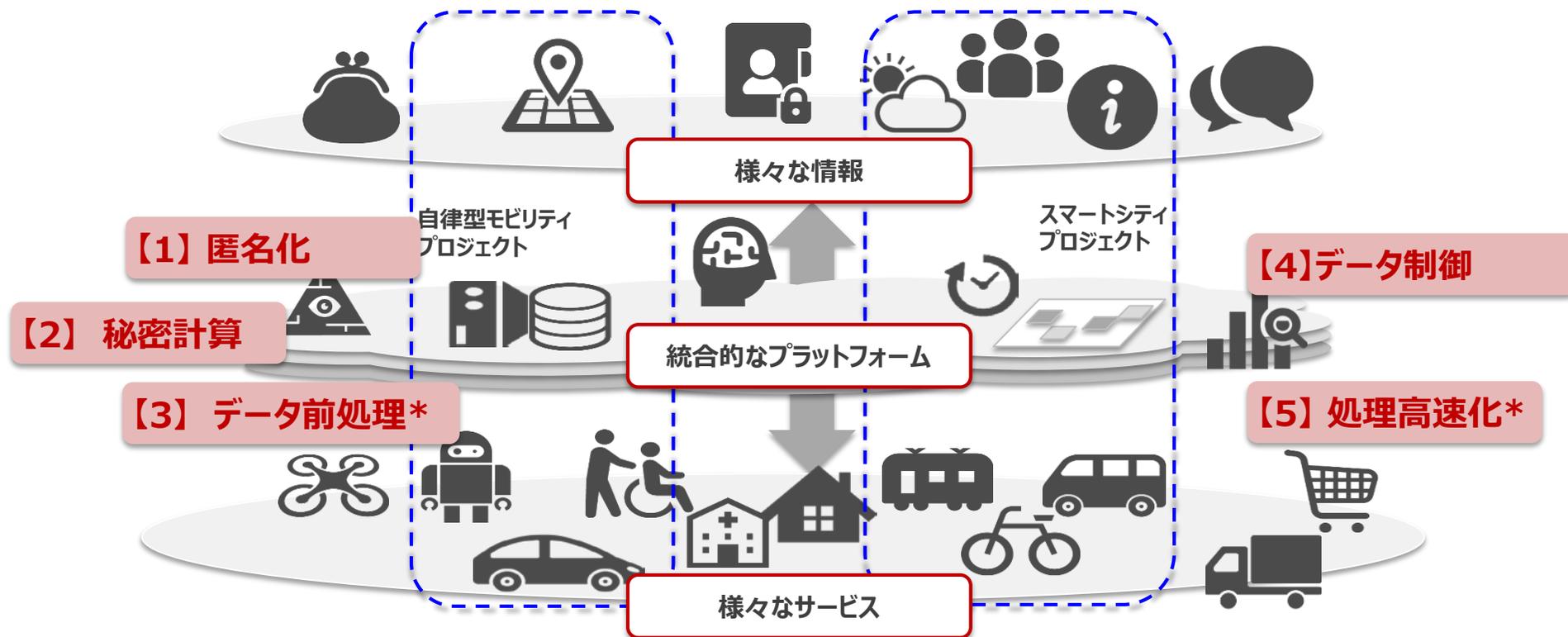
- 購入履歴やSNS情報などの『様々な情報』を
- 分野や地域を越えた『様々なサービス』に
- 活用できる『統合的なプラットフォーム』の実現へ



## ■ 統合的なプラットフォーム実現のための技術課題 例

一部は技術開発\*に着手中だが、以下の技術開発やルール整備が必要

1. 収集したデータを匿名化する情報保護技術 : 匿名化技術
2. データを暗号化した状態のまま加工・計算する技術 : 秘密計算技術
3. 様々な収集データを前処理することで利用しやすくする技術 : データ前処理技術
4. 提供データからの情報流出を防ぐ技術 : データ制御技術
5. 上記を高速で処理・計算するための技術 : 高速処理技術



\*IoT共通基盤や自律型モビリティ実証で一部研究開発中