

次世代モビリティ

2014.4.21

教授 須田義大

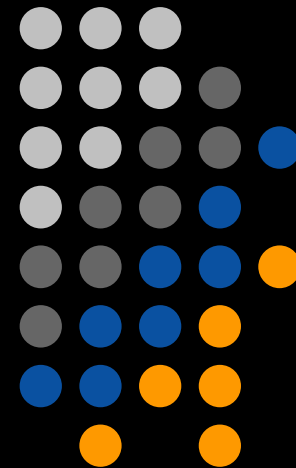
東京大学生産技術研究所

千葉実験所長

次世代モビリティ研究センター(ITSセンター)長

大学院・工学系・機械工学専攻

大学院・情報学環・先端表現情報学コース



東京大学
THE UNIVERSITY OF TOKYO



次世代モビリティ研究センター (ITSセンター)コアメンバー



センター長・教授 Director, Professor
須田 義大 SUDA Yoshihiro
生産技術研究所 / 大学院情報学環 (兼)
IIS-2 / III
車両制御動力学 Vehicle System Dynamics and Control



教授 Professor
池内 克史 IKEUCHI Katsushi
大学院情報学環 / 生産技術研究所
III-T / IIS-3
視覚情報工学 Computer Vision



教授 Professor
大口 敬 OGUCHI Takashi
生産技術研究所
IIS-5
交通制御工学 Traffic Management and Control



客員教授 Visiting Professor
天野 肇 AMANO Hajime
生産技術研究所 IIS-5
特定非営利活動法人 ITS Japan 専務理事
運転支援システム Advanced Driving Assist System
交通情報システム Traffic Information System



客員教授 Visiting Professor
岩田 悟志 IWATA Satoshi
生産技術研究所 IIS-2
株式会社デンソー 専務取締役
DENSO Corp.
産業政策 Industrial Policy



客員教授 Visiting Professor
CHUNG Edward
生産技術研究所 IIS-5
クイーンズランド工科大 教授
Queensland Univ. of Technology, Professor
科学技術政策 Science & Technology Policy



准教授 Associate Professor
大石 岳史 OISHI Takeshi
生産技術研究所 IIS-3
時空間メディア工学 Spatiotemporal Media Engineering



准教授 Associate Professor
坂本 慎一 SAKAMOTO Shinichi
生産技術研究所 IIS-5
応用音響工学 Applied Acoustic Engineering



准教授 Associate Professor
中野 公彦 NAKANO Kimihiko
大学院情報学環 / 生産技術研究所
III-T / IIS-2
機械生体システム制御工学 Mechanical and Biological Systems Control



准教授 Associate Professor
吉田 秀範 YOSHIDA Hidenori
生産技術研究所 IIS-5
交通政策論 Transportation Policy



特任准教授 Project Associate Professor
小野 晋太郎 ONO Shintaro
生産技術研究所 IIS-3
時空間モビリティ情報学 Spatiotemporal Mobility Informatics

沿革



2003.4

産学官連携プロジェクト
「サステイナブルITS」発足

2005.3

先進モビリティ連携研究センター設立

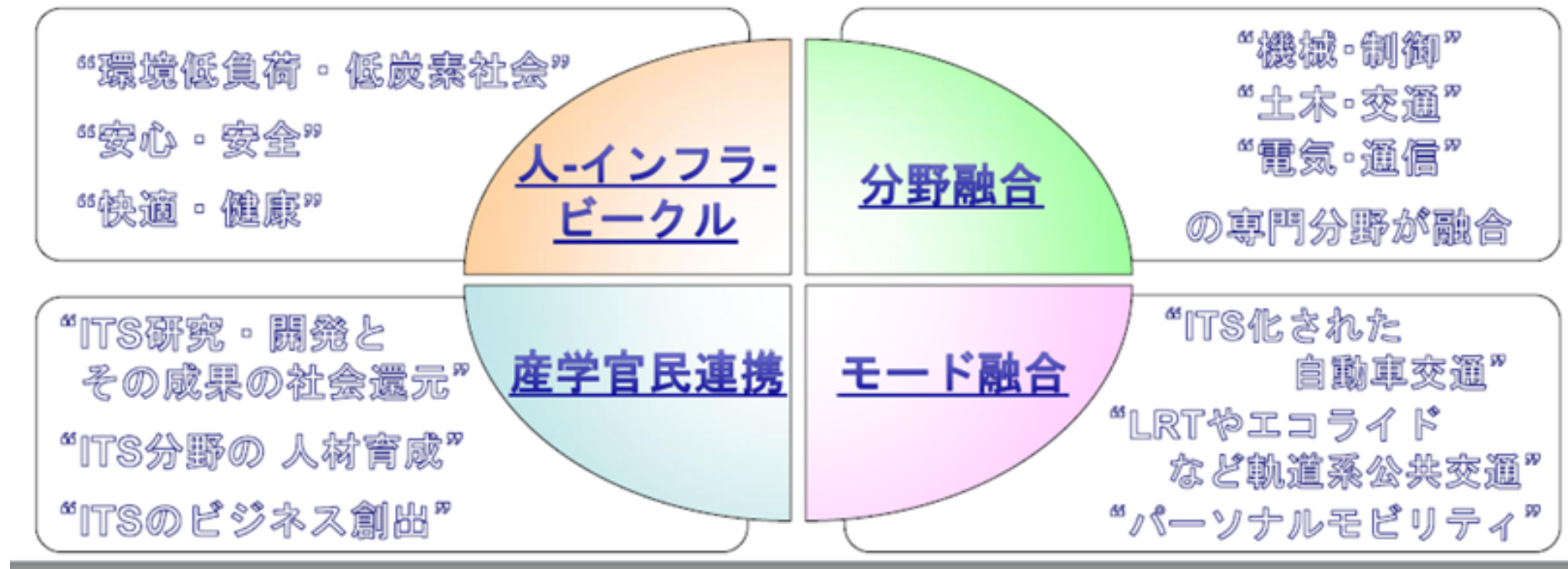
2009.4

先進モビリティ研究センター設立

2014.4

次世代モビリティ研究センター設立

活動のコンセプト



サステイナブルな交通システム Sustainable Transportation



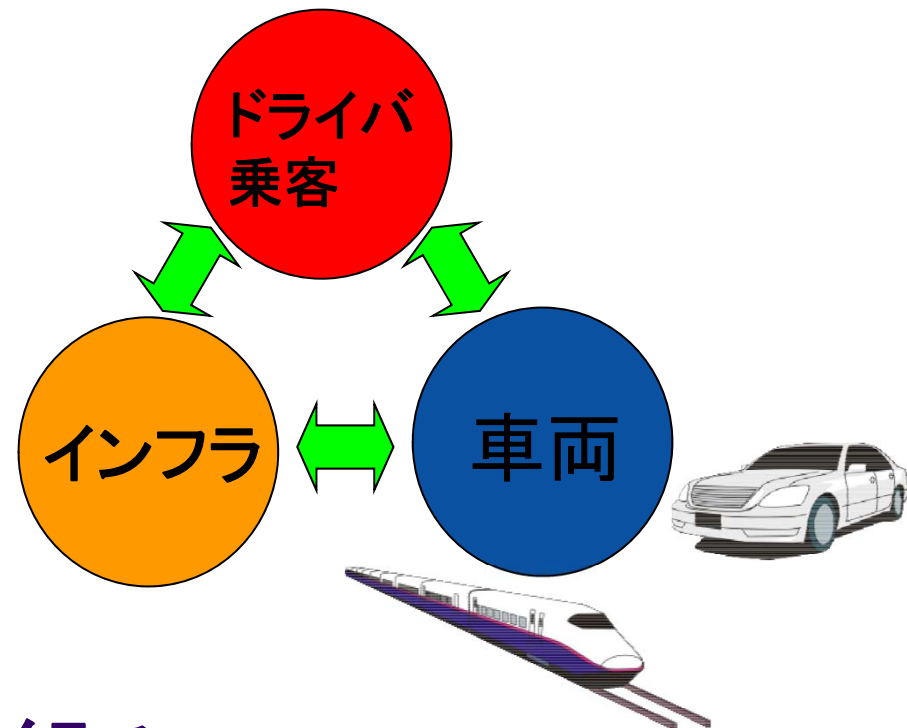
- 省エネルギー・低環境負荷

- 安全・安心

- 快適・健康

- 防災・街づくり

融合・総合的な取り組み



ITS: Intelligent Transport System 高度道路交通システム



10年間の主な研究活動

- 複合現実感交通実験スペースによる交通安全・交通円滑化
- エネルギーITS研究プロジェクト
自動運転・隊列走行 ITSの効果評価
- 柏ITS実証実験プロジェクト
- 長崎EV/ITSプロジェクト
- 東北復興モビリティ・エネルギーマネジメントプロジェクト
- 広島ASVプロジェクト 路面電車・自動車車車間通信



次世代モビリティ研究センター

(略称:ITSセンター)

Advanced Mobility Research Center



- 「自動運転」による次世代交通システム研究
- ビッグデータ時代におけるモビリティ社会のデザイン研究
- 公共交通も含めた総合的なモビリティデザイン技術開発



「自動運転」による 次世代交通システム研究

- 路車協調(V2Xと自律システム融合)による全く新しい次世代のシームレスな交通システムをデザイン
- 技術革新に見合った社会システム・制度設計の検討
- ハード/ソフトインフラの再構築(2020年東京オリンピックを期に)



ビッグデータ時代におけるモビリティ社会のデザイン研究

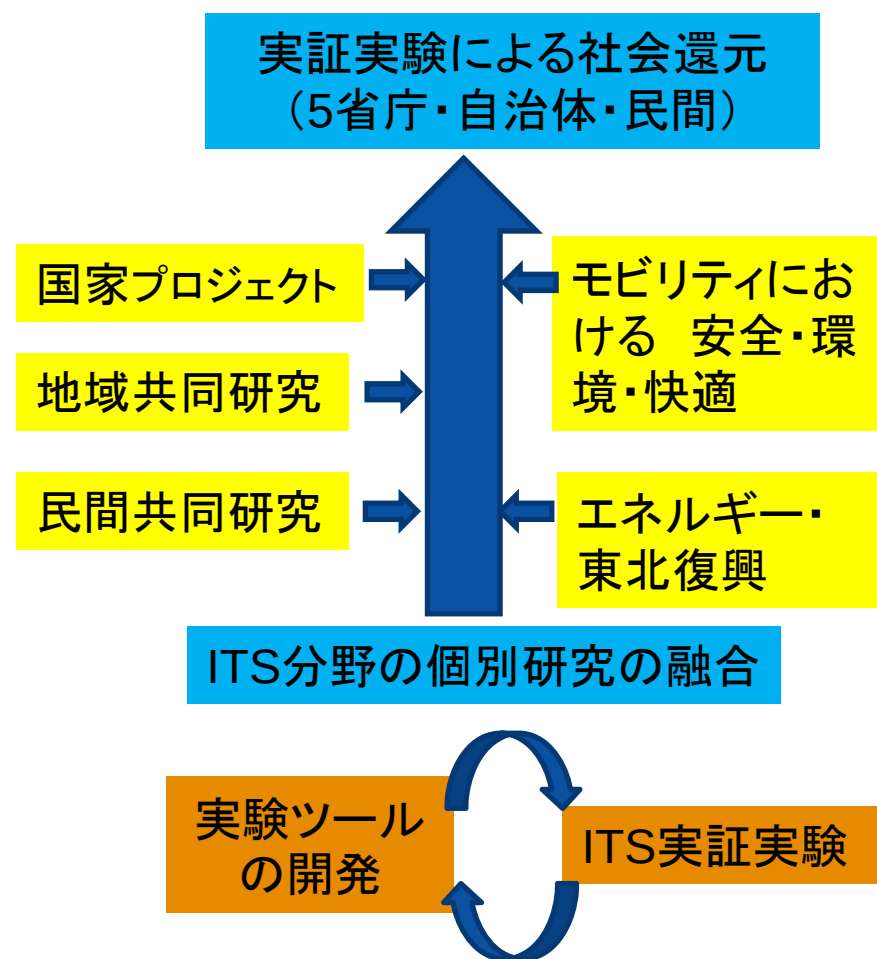
- 個別地域システムの社会実装
 - (例: 柏ITS地域情報拠点)
- 社会実装への大学コミット(出資事業の活用)と実運用データの研究シーズへのフィードバック



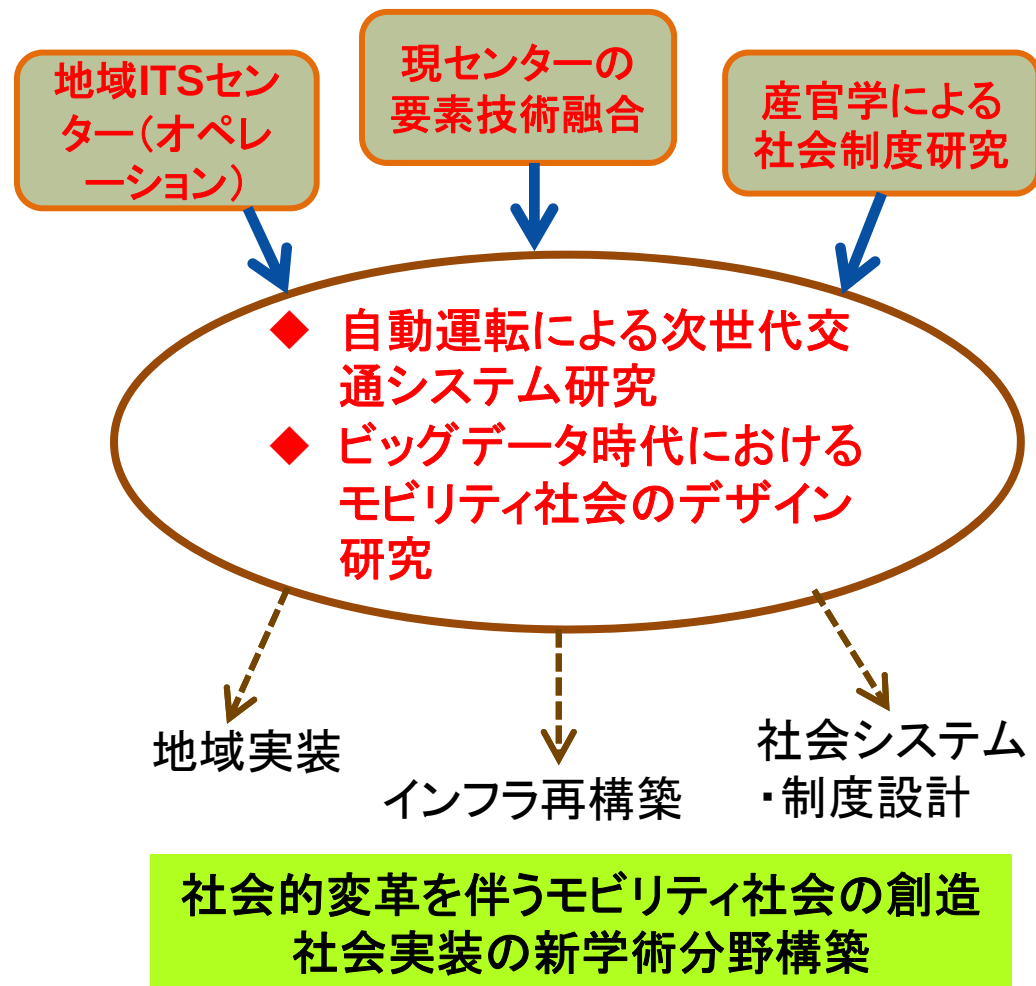
公共交通も含めた総合的なモビリティデザイン技術開発

- 道路交通のみならず鉄道など公共交通も含めた総合的なモビリティデザイン技術開発
- 関連省庁・自治体との連携を強化
- 所内附属研究センター（ICUS、ソシオ、エネルギー、最先端数理など）との連携プロジェクトの推進
- 中国、インド、東南アジアへの展開と連携研究の推進及び海外拠点強化

先進モビリティ研究センター



次世代モビリティ研究センター



サステイナブルモビリティによる モビリティ社会の変革



- 自動運転
- ビッグデータ
- 公共交通とのマージ
- 制度設計・社会受容性

自動運転デモ

- ITS世界会議
- 東京モーターショー など



Supported by **DUNLOP**

屋上展示場

高度運転支援システム試乗会

ブレーキ体験			踏み間違い防止・パーキングアシスト体験		自動運転・ブレーキ体験	自動運転デモンストレーション	
SUZUKI	DAIHATSU	NISSAN	TOYOTA	TOYOTA	SUBARU	HONDA	金沢大
WAGON R	Tanto CUSTOM	SERENA	CROWN "ATHLETE" 4000 2.0	MARK X	LEGACY	マイクログミューター プロトタイプ	自律型自動運転試験車
新車 セレナ							
SUBARU	HONDA	MITSUBISHI MOTORS	NISSAN		Mercedes-Benz	ZMP INC.	TAT
IMPREZA	FIT	OUTLANDER PHEV	X-TRAIL		E 250 AVANTGARDE	RoboCar	Smart Mobility Research Center
			新車 エクストレイル				

大型トラックの自動運転・隊列走行 NEDOプロジェクト 2008-2013



車間距離 4m 4台 自動走行(80km/h)
テストコースでの実験(隊列 および CACC)
未開業高速道路での実証実験
専用道での長期耐久試験(一部機能のみ)

NEDO (経済産業省) エネルギーITSプロジェクト
自動運転・隊列走行の開発 (JARI・東大ほか)



自動運転の目的

- 安全性の向上
- ドライバーの負荷を低減して快適性を向上
- 省エネ運転が容易となり燃費向上
- 交通容量の増加が実現すれば渋滞緩和
- 環境低負荷
- 高齢者をはじめとする交通弱者にとっても運転の自動化
- 交通体系進化による社会の生産性向上に貢献
- モビリティ社会を大きく変革



自動運転の考え方

- 自動化の目的とメリットの明確化
- 社会制度との適合性を含む社会受容性の確保
- これらをもとに自動運転のコンセプトの明確化が重要
- ユーザーが付加価値を払うためのメリットを理解できること

自動運転のコンセプト整理の一案



自動化の段階	状況	運転操作	走行環境の監視	システムによるドライバーモニタリング	異常時対応	想定される対象
手動	ドライバーによる	ドライバー	ドライバー		ドライバー	
運転支援		ドライバーとシステム	ドライバー		ドライバー	高速道路・低速走行など限定的
部分的自動化	ハンドルアクセルなどの運転操作の自動化	システム	ドライバーとシステム		ドライバー	高速道路・特区など限定的なエリア
限定的自動化	一定の条件下で環境認識も自動化	システム	システム	必要	ドライバー	一般道も含む広範囲な公道
高度な自動化	通常の走行環境なら自動化	システム	システム	必要	システム（ドライバー責任）	全ての道路環境
完全自動化（無人走行）	異常時も含めて自動化	システム	システム	不要	システム	全ての道路環境 駐車場・専用道路

自動運転におけるHMI(ヒューマン・マシン・インターフェイス)



- どの自動化レベルであってもHMIは重要な課題
 - 無人運転車両のデザイン段階は人間
- 運転アシストや部分的な自動化の段階
 - 人間とシステムの動作が相反する場合の取り扱い
- 限定的な自動化、高度な自動化
 - 異常事態はドライバーは責任、システムの監視
 - 自動・手動の切り替わりのHMI
 - システムによるドライバーのモニタリング
 - 職業ドライバー 一般ドライバー の扱い

ドライビングシミュレータの構築



制御アルゴリズムをDSで再現可能

- トラックダイナミクスおよび制御はTruckSim
- エアシートサスを搭載
- オーバーライド機能
- 走行モード切り替え機構

ニーズが高い自動運転の コンセプト



- 自動運転により人間のドライバーにはできない高度な運転が実現できること
 - 隊列走行トラック 車間距離4mで4台 自動運転
 - マニュアル運転は不可能
 - 車間距離短縮による空気抵抗の低減・省エネに寄与
 - 交通容量の増大
- 人間のドライバーよりも、上手に賢く運転できる
 - 省エネ運転
 - 極端に狭い道の走行
 - 悪天候下の運転など

自律システム と インフラ等協調



	メリット	課題
自律システム	通信やインフラ投資がないので低コスト	すべての道路環境に適合させるには技術開発がさらに必要
インフラ等との協調システム	交通信号との連携、悪条件化での対応、他車両との協調などにより高性能化	インフラ整備は限定的にならざるを得ず、インフラの維持管理も重要

ITS世界会議ポストコンGRESツアー 広島ASV 公道実証実験デモ



ビッグデータによるモビリティの变革



- センサ、無線通信技術、記憶デバイスの進展
- 乗客の行動からドライバーの運転挙動まであらゆる時空間データを集積
 - 車両の運動特性
 - 交通環境データ
- 交通需要の予測・リアルタイムの交通制御
- 自動運転車両の走行制御
- 機械学習を活用した人工知能
 - 公道を含む多くの条件下における実証試験によるデータ収集がカギ

我が国における 次世代モビリティへの期待



- 2020年 東京オリンピック
- V2V V2I 自律システム 融合
- HMI
- 安全性・信頼性
- 社会受容性と制度設計
- 地域における実証実験