



須田研究室

[車両の運動と制御]



生産技術研究所 次世代モビリティ研究センター (ITSセンター)

Advanced Mobility Research Center

専門分野 ● 制御動力学

機械・生体系部門

<http://www.nozomi.iis.u-tokyo.ac.jp/>

サステイナブル・モビリティの実現のために, 先進制御工学, マルチボディ・ダイナミクス, 生体心理学などを適用したビークル研究に取り組んでいる

1. 車両・インフラ・人間系の動特性と状態検出

鉄道の曲線通過性能向上, 車両異常・脱線予兆検知, 車輪/レールおよびタイヤ/路面の接触力学, ドライバ特性, 脳計測, 準静電界センシング, パーソナルモビリティ・ビークル, 乗降位置可変型ホーム柵, ビッグデータを用いた機械学習

2. 社会受容性・快適性に関する研究

エコシステム, 社会受容性の評価, 定量評価手法, 通勤電車の座席配置, ミニバンのシートアレンジ, エコライドのキャビンデザイン

3. ビークルの運動解析と制御

マルチボディダイナミクスによる鉄道車両・自動車・パーソナルモビリティ等のモデリングと運動解析, セルフパワードアクティブ制御の車両・船舶への応用, エレベータの防振制御, 磁気浮上システム

4. ITS (高度道路交通システム) プロジェクト

サステイナブルITSプロジェクト, 隊列走行プロジェクト・自動運転プロジェクト, 広島ASVプロジェクト, 車車間通信, 駐車場ITSプロジェクト

5. モーション・シミュレータを用いた研究

複合現実感交通実験スペースの構築, HMI, 鉄道車両の乗り心地評価, 模型車両実験プラットフォーム

6. 先進モビリティ研究のための設備構築

ドライビングシミュレータ, 千葉実験所交通実験施設 (軌道試験線, 実証走行試験路, 交通信号機)

SUDA Lab. 2017

Multibody Dynamics and Control

Ship Anti-Rolling System with Self-Powered Active Control

Tire Test Machine

Electro Magnetic Suspension

ITS & Automobile

Maglev System with Controlled Damper

Eco transport system "Eco Ride"

ASV Project in Hiroshima

Energy-Saving ITS

Personal Mobility Vehicle

Railway Vehicle

Full and Scaled Model Rail Vehicle Test Track for Innovative Designed Railway Truck

Variable-boarding-location-type Automatic Platform Gate

Railway Vehicle Mockup for Study on Comfort

Driving Simulator with 6 d.o.f motion, Turntable & 360° Full Screen

Driving Simulator with Truck Cabin

Comfort and Human Interface





次世代モビリティ研究センター (ITSセンター)

Advanced Mobility Research Center (ITS Center)



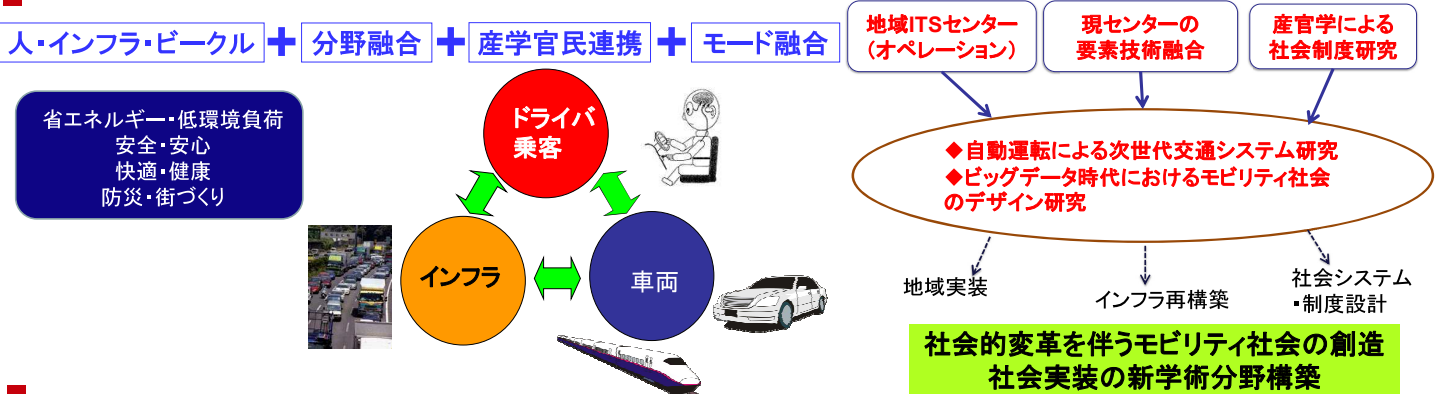
●ITS(Intelligent Transport Systems)とは、様々な技術を融合させ、より良い社会の実現を目指した最先端交通システムである。

●ITSセンターは、産官との連携をいっそう促進して社会ニーズを理解するとともに、業として自立できるITSを社会に展開している。

主要沿革

- ◆2003. 4 当時の国際・産学共同研究センター(CCR)にて産学官連携プロジェクト「サステナブルITS」(後に「サステナブルITSの展開」)が発足
- ◆2005. 3 生産技術研究所に「先進モビリティ連携研究センター」(ITSセンター)を設立(センター長: 池内克史教授)
- ◆2009. 4 先進モビリティ連携研究センターが生産技術研究所の正式な附属研究施設(全学公認)となり、先進モビリティ研究センター(ITSセンター)に改称(センター長: 桑原雅夫教授)
- ◆2014. 4 次世代モビリティ研究センター設立(センター長: 須田義大教授)

センターのミッション

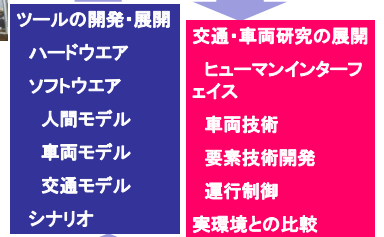


研究活動



- 「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

研究と開発



主な活動(産学共同研究・地域連携)

エネルギーITS研究プロジェクト 自動運転・隊列走行(内閣府SIP) 柏ITS実証実験 EV/ITSプロジェクト(長崎県) 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(東北・石巻市) ASVプロジェクト(広島県) 協調ITSサービス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

教育・人材育成・社会還元

- ITSセミナー: 中央のみならず地域のニーズに即したITSを普及促進させるため、各地の研究機関と共同のセミナーを年3回程度開催している。
- 講座・講義: 一般向けには「社会人のための専門講座」を年1回、学生向けには年2コマの授業を開講し、人材の育成を目指している。
- 特別研究会: 産官学の各方面から講師を招き、最新の話題提供と懇談を通して講師と参加者との活発な意見交換を行っている(概ね月1回開催)。



国際連携

国内外の大学や研究機関との間で、共同研究やシンポジウムの共催、研究者や学生の相互訪問、施設利用や情報交換を行うこと等を定めた研究協力協定を締結し、外部との連携を積極的に進めている。



須田研究室

車両・インフラ・人間系の動特性と状態検出



須田研究室

社会受容性・快適性に関する研究

Study on social acceptability and comfort for transportation systems

エコシステムを考慮した社会受容性の評価

エコシステムとは

本来は「生態系」の意味。経済やIT業界において、複数の企業や登場人物、モノが有機的に結びつき、循環しながら広く共存共栄していく仕組み

自動運転での事例

自動運転を取り巻く環境

近年、環境対策や交通安全対策、新たな産業創出などの実現のため、自動運転に関心が高まっており、戦略的イノベーション創造プログラム(SIP)では国家施策として自動走行システムが推進されている。

現在では、技術的な発展やそれに伴う法令の見直しも進んでおり、実用化のフェーズに入っていると言える。

自動運転には、右図のように様々な機関・事業が関わっている。(図1)



図1. 自動運転を取り巻く環境

隊列走行実現に向けたエコシステム

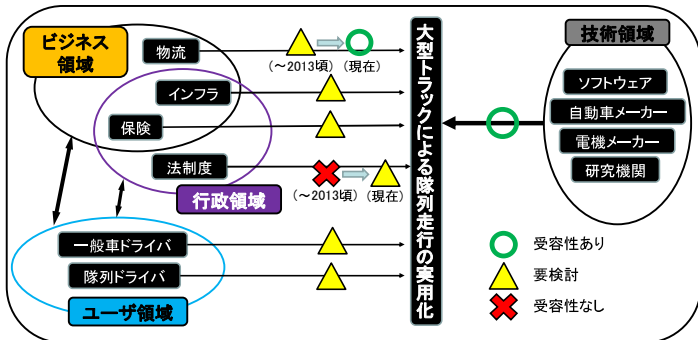


図2. 自動運転実現に向けたエコシステムの概略図

自動運転の具体的な技術として隊列走行を例にあげ、実現にむけたエコシステムを左に示した。(図2)

エコシステムの観点から考えると、隊列走行の実用化には、技術領域の確立のみならず、ビジネスやユーザといった領域からの受容性確保が必要条件である。つまり、左図において、▲を○に変えていく事が求められている。

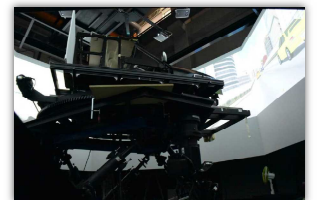


図3. ユニバーサルドライビングシミュレーター



図4. 実験の様子

快適性の評価

人間行動指標による快適性の定量的評価

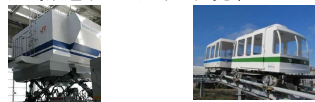
快適性の工学的応用に関する研究グループを立ち上げ、主観的・定性的な快適性の概念を定量的に取り扱う車内空間レイアウトの快適性定量評価手法を開発して、鉄軌道・自動車・新交通システムに適用してきた。

研究グループでは、産学連携型シンポジウムの開催を通して、最新情報の共有にも努めている。

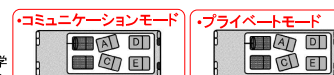
応用例



通勤鉄道車両の座席配置提案



乗り心地シミュレータの開発 エコライドキャビンのデザイン



ミニバンのシートアレンジ検討

快適性の工学的応用に関する研究グループ



須田義大教授 振動・制御【代表】

加藤信介教授 空調

満洲邦彦教授 生体

坂井康一准教授 交通

坂本慎一准教授 音響

古賀豊章准教授 心理(宇都宮大)

合原一幸教授 モデリング

中野公彦准教授 生体

田淵義彦准教授 照明

平沢隆之助教授 HMI

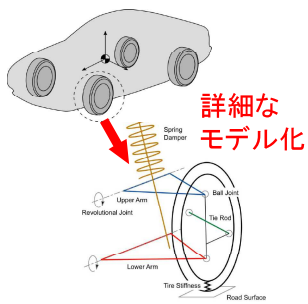
河野賢司特任研究員 計測

須田研究室

ビークルのマルチボディダイナミクス解析

リアルタイムシミュレーションの ドライビングシミュレータへの応用

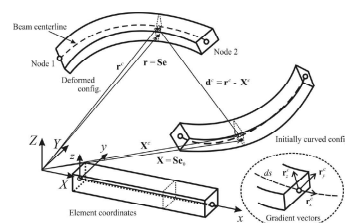
マルチボディ車両モデル



リアルタイムシミュレーションにてDSを作動

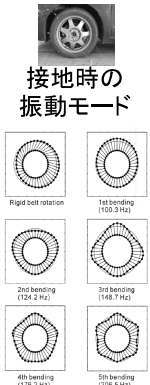
柔軟マルチボディダイナミクスに基づく タイヤのダイナミクス解析

大変形曲がり梁要素の提案

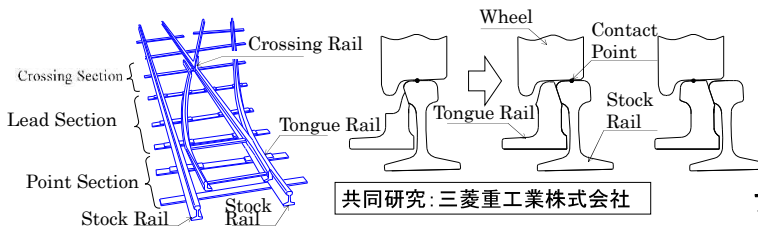


共同研究: 東京理科大学 杉山研究室

タイヤの ダイナミクス 解析に適用



鉄道車両の分岐器通過時の 走行シミュレーションと車輪/ レール多点接触解析



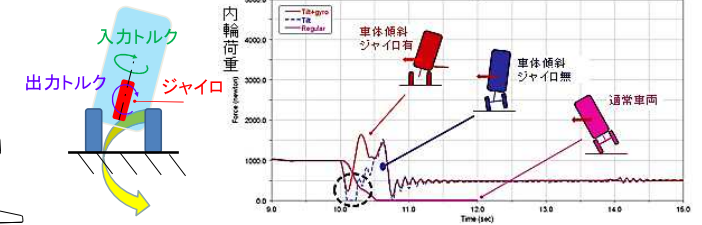
共同研究: 三菱重工業株式会社

共同研究: 東京理科大学 杉山研究室・川崎重工業株式会社

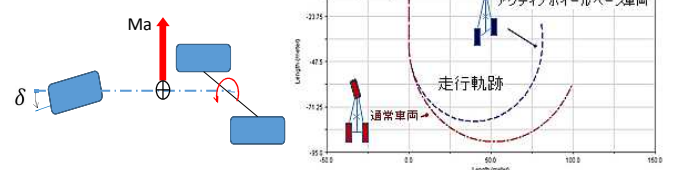
超小型モビリティ車両の運動解析

ジャイロを搭載する車体傾斜車両

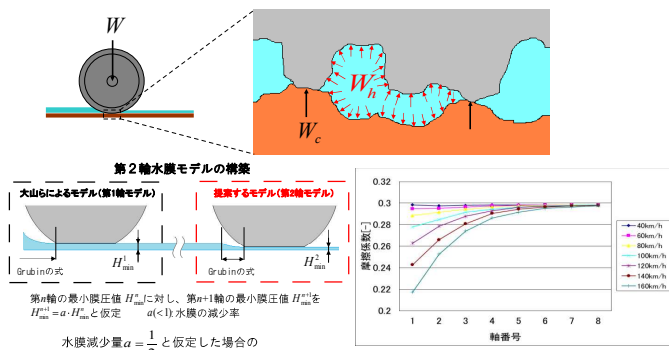
共同研究: エクオス・リサーチ



アクティブホイールベース車両

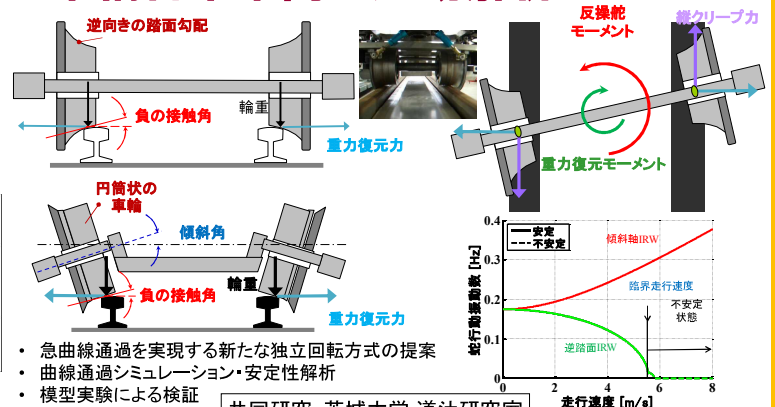


摩擦係数の各軸変化を 考慮した車両運動解析



共同研究: 西日本旅客鉄道株式会社

逆勾配踏面・傾斜軸独立回転 車輪台車車両の運動解析



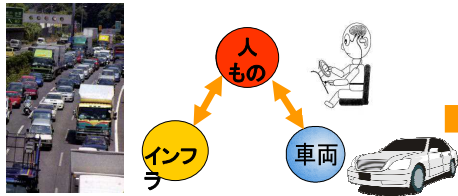
- 急曲線通過を実現する新たな独立回転方式の提案
- 曲線通過シミュレーション・安定性解析
- 模型実験による検証

共同研究: 茨城大学 道辻研究室

須田研究室 ITS・自動運転プロジェクト

ITS : Intelligent Transportation Systems

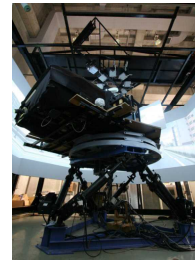
(高度道路交通システム)



情報通信技術による
“環境低負荷・低炭素社会”
“安全・安心”
“快適・健康”
の追求

仮想実験評価ツールの開発

■ サステナブルITSプロジェクト



ユニバーサルDS



D3simDS

自動運転技術の実用化検討

技術開発

■ エネルギーITSプロジェクト



大型トラックの自動隊列走行
(車間距離4m)

自専道におけるFS
協力: 宇部興産(株)

新エネルギー・産業技術総合開発機構(NEDO)
エネルギーITS推進事業「自動運転・隊列走行に向けた研究開発」

社会実装手法の検討

■ 柏ITSプロジェクト

協力: 柏ITS推進協議会



エコライド



PMV

■ ITS R&R 実験フィールド



試験線・信号機

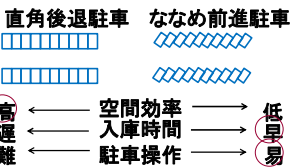


大型車両DS

試験線

千葉実験所柏機能移転(2017年4月)

■ 駐車場ITSプロジェクト



路面勾配による車両誘導

■ 社会受容性評価

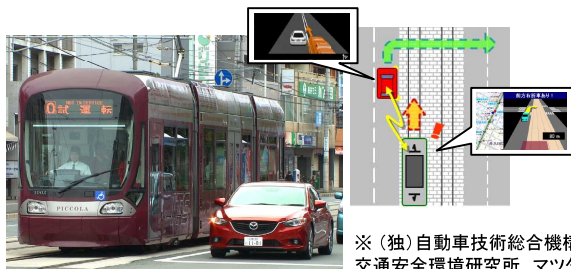


エコシステムの評価

効率的な駐車場レイアウト インフラ設備を活用した自動運転

公共交通へのITS実装の検討

■ 車車間通信と自動運転



※(独)自動車技術総合機構
交通安全環境研究所、マツダ
(株)、広島電鉄(株)との共同
研究、広島地区ITS公道実証
実験連絡協議会への参画

広島における世界初の路面電車-自動車間
通信型ASVデモ(2013年10月公道実証実験)
・路面電車-バス間通信の公道実験(2016年度)

■ 運行情報のモード間連携



柏市公共交通連携アプリ
柏駅(柏ITS推進協議会)における実証実験(2013年度)・模擬駅
実験(2016年度)

共同研究: 柏市役所、東日本旅客鉄道(株)
研究協力: 東武鉄道(株)、東武バスイースト(株)、阪東自動車(株)



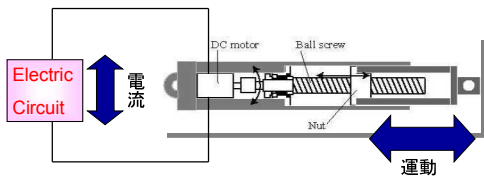
JR東日本アプリ内での表示
東京(東京駅、武蔵小金井駅)における実証実験(2015年度)
鉄道・バス運行情報の共有とアプリ・デジタルサイネージ表示

須田研究室

セルフパワード・アクティブサスペンション

■電磁サスペンション

サスペンションにおいてメカトロニクスと融合し、回路に流れる電流を制御することによって、さまざまな機能実現することができる。



●自動車

試作機をもちいた実車実験

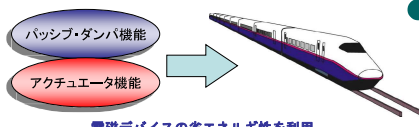


試作機をもちいた実車実験



共同研究：KYB

●鉄道

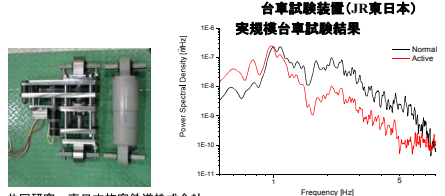


電磁デバイスの省エネルギー性を利用

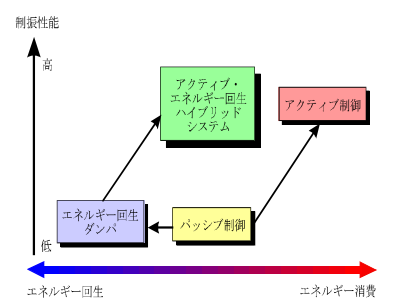
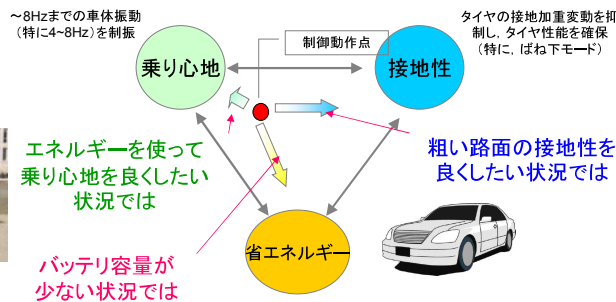
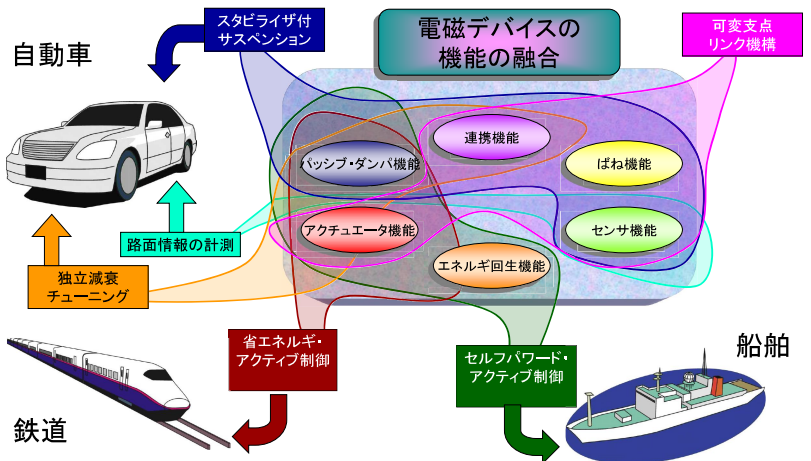
鉄道用電磁アクチュエータ

新幹線列車を用いた突規模台車試験を実施

平均数ワットの消費電力で車体左右動揺を低減



共同研究：東日本旅客鉄道株式会社



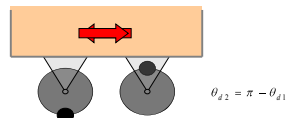
●大型車

空車と積車で重量変動が大きい大型車において、車両における上下動とねじれを制御し操安性向上及び車両一体感の向上

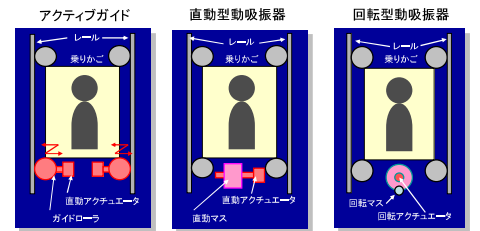


共同研究：日野自動車、KYB

●エレベータ



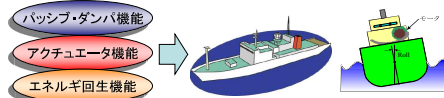
初期値を180°ずらし、反対方向に同一の回転速度で回転上下方向の力は打ち消しあい、水平方向のみの制御力を発生させることが可能



・ストローク制限がない ・直動変換機構が必要ない ・小型化の可能性

共同研究：日立製作所

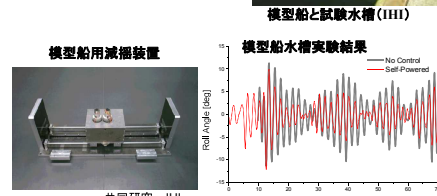
●船舶



電磁デバイスのエネルギー回生機能を利用

大型観測調査船の1/36スケールモデル(1万トンクラスを用いた水理模型実験を実施

波のエネルギーを回収しながら、Sea State 5の波浪状況で揺れを半減



共同研究：IHI

先進モビリティ研究のための設備構築

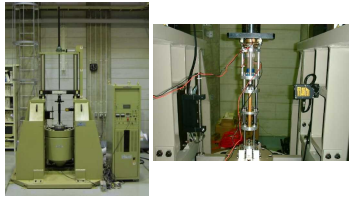
■ 駒場リサーチキャンパス ■

連携研究棟地下実験室

ドライビングシミュレータ



サスペンション・コントロール・フュージョン評価装置

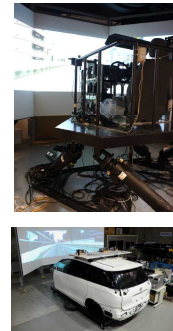


D棟地下

路面・タイヤ走行模擬試験装置



ドライビングシミュレータ



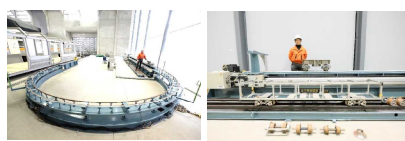
■ 千葉実験所（柏キャンパス） ■

大型トラック対応

ドライビングシミュレータ

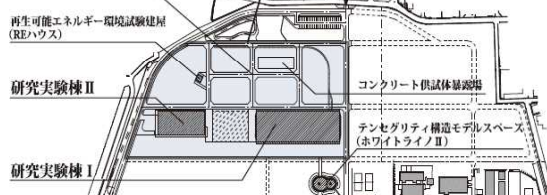


スケールモデル走行実験装置



ITS R&R実験フィールド

ITS R&R実験フィールド



走行試験路



試験用交通信号機



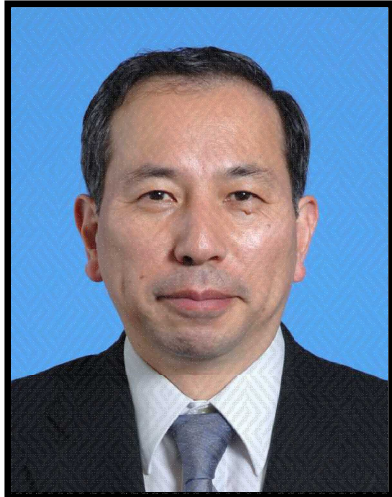
千葉試験線 2.0



須田研究室 研究体制

URL: <http://www.nozomi.iis.u-tokyo.ac.jp/>
E-mail: infosuda@iis.u-tokyo.ac.jp
facebook: <https://www.facebook.com/sudalab>

研究室メンバー



須田義大 教授

生産技術研究所
次世代モビリティ研究センター 教授・センター長
千葉実験所長
機械・生体系部門
大学院工学系研究科機械工学専攻
大学院情報学環・学際情報学府先端表現情報学コース

職員 (7人)

助教	平沢 隆之
特任助教	林 世彬
特任助教	杉町 敏之
特任研究員	河野 賢司

秘書	足立 葉楠
秘書	中里 志緒
秘書	堀川 千晶

研究室学生 (15人)

D3	田尾 光輝(I, 社会人)
D1	江崎 雄也(M, 社会人)
D1	加藤 紀彦(M, 社会人)
M2	郷 用鉉(M)
M2	安芸 隼人(M)
M2	菅 廉介(M)
M2	國行 翔哉(M)

M1	義 鶴琢(M)
M1	李 世豪(M)
M1	磯崎 稜太(M)
M1	藤原 堂樹(O)
M1	大黒 智史(M)
M1	木田 慎(M)
M1	田中 大貴(O)
M1	董 秀燦(M)

M: 東京大学 大学院 工学系研究科 機械工学専攻
I: 東京大学 大学院 情報学環・学際情報学府 先端表現情報学コース

研究理念 (研究室綱領)

七箇条

1. 研究者としての倫理を持ち、社会正義に努めること
2. 畏れず悔まずの精神で自主的な挑戦と謙虚さを持ち合わせること
3. 礼儀と信念をもって行動すること
4. 研究企画にあたり、仁義と道義をもって進めること
5. 研究にあたり、独創性を常に考え、速やかに行動をすること
6. 研究遂行にあたり、智をもって真実を探求すること
7. 研究成果の公表は、信義を重んじ、学術的な評価を得てから社会貢献に努めること

産官学共同研究・地域連携



次世代モビリティ研究センター (ITSセンター)

ITSセンターでは、交通工学、車両工学、情報工学などを柱とするITS推進のための分野融合研究により、ITSの研究開発、人材育成、地域展開、国際協力等、幅広く活動しています。



国家プロジェクトの推進 (官学連携)

関連省庁と連携して、国家プロジェクトへの参画を行っています。

- ・内閣府
 - ・高度情報通信ネットワーク社会推進戦略本部
 - ・道路交通ワーキングチーム (構成員)
- ・警察庁
 - ・高齢運転者交通事故防止対策に関する有識者会議 (委員)
 - ・自動運転の段階的実現に向けた調査検討委員会 (委員)
- ・総務省
 - ・自動走行システム (SIP)
 - ・自動走行システムに必要な車車間通信・路車間通信技術の開発 (運営委員長)
- ・経済産業省
 - ・スマートモビリティシステム研究開発・実証事業
 - ・有識者会議 (委員)
- ・経済産業省・国土交通省
 - ・自動走行ビジネス検討会 (委員)
- ・国土交通省
 - ・交通政策審議会 陸上交通分科会 鉄道部会 (WG委員)
 - ・社会資本整備審議会 (臨時委員)
 - ・軌道可変技術評価委員会 (委員)
 - ・先進安全自動車(ASV)推進委員会 (座長)
 - ・自動車整備技術の高度化検討会 (委員長)
 - ・運輸安全委員会 (専門委員)
- ・日本学術会議 (連携会員)
- ・自動車安全運転センター (評議員)
- ・(公財) 鉄道総合技術研究所 (理事)
- ・(公財) 自動車技術協会 (総務担当理事)
- ・(公財) 自動車製造物責任相談センター (審査委員)
- ・(一社) 自動車研究所 認証センター運営委員会 (委員長)
- ・(一社) 日本鉄道技術協会 (顧問)
- ・(一社) 日本鉄道車両機械技術協会 (顧問)
- ・(一社) 地下鉄協会 リニアメトロ研究会委員 (委員長)
- ・(特非) ITS Japan (理事)

地域連携

研究成果を社会還元するために積極的に地域と連携し、様々な研究プロジェクトを行っています。



民間企業と共同研究 (産学連携)

自動車業界、鉄道業界、インフラ業界、電気メーカーなど分野をまたいで様々な分野において多くの企業と共同研究を行っています。過去6年間では、65件の共同研究を行いました(2017年3月末時点)。

特別研究会(RC) (産学連携)

産学連携の下で特定の課題を対象とした情報交換、調査、研究企画および研究活動を推進するための特別研究会を設置しています。

	会名	代表幹事
RC24	ITSに関する研究懇談会	大口敬
RC59	オーガニック・ビークルダイナミクス	須田義大
RC66	駐車場ITSに関する特別研究会	大口敬
RC68	次世代モビリティ研究会	須田義大

研究拠点

駒場リサーチキャンパス

所在地: 東京都目黒区駒場4丁目6番1号



東京大学生産技術研究所 千葉実験所

所在地: 千葉県柏市柏の葉5-1-5



東京大学フューチャーセンター 柏の葉キャンパス駅前 サテライト

所在地: 千葉県柏市若葉178-4-4

