

SMART MOBILITY PROJECT

「いつでも」「誰でも」「どこへでも」

出かけることのできる社会の実現を目指して私たちは研究・開発活動に取り組んでいます。

自動運転

市販自動車を用いた自律自動運転、ラストワンマイル自動運転の実証実験
自動運転車の路車協調、車車協調技術、自動運転のための車両制御
自転車位置推定、自動運転による省エネ走行制御、など

遠隔操作

ラストワンマイル自動運転のための遠隔操作、インフラ誘導型自動運転システム
自動運転時のドライバ挙動評価のための遠隔操作
遠隔操作における遠隔挙動評価、など

隊列走行

大型トラックの協調性 ACC 大型トラックの隊列形成システム
ACC の制御パラメータが交通流に与える影響評価
小型 EV の高密度隊列走行、など

慶應義塾大学 SFC & K² キャンパス

大前研究室

OMAE LABORATORY

研究室・研究会の活動

課題学習、テーマ研究、ゼミ、春・夏・秋合宿、学会参加・研究交流、
海外調査、忘年会、追いコン、遊びイベント
ボーリング、ツーリング、サバイバルゲーム、カートレース等



自動運転



市販自動車を用いた自律自動運転
ラストワンマイル自動運転の実証実験
自動運転車の路車協調、車車協調技術
自動運転のための車両制御、自車位置推定
自動運転による省エネ走行制御 など



SMART MOBILITY PROJECT

大前研究室

「いつでも」「だれでも」「どこへでも」
出かけることのできる社会の実現を目指して私たちは研究・開発活動に取り組んでいます。

隊列走行

ACCの制御パラメータが交通流に与える影響評価
小型EVの高密度隊列走行
大型トラックの協調型ACC
大型トラックの隊列形成システム など



遠隔操作

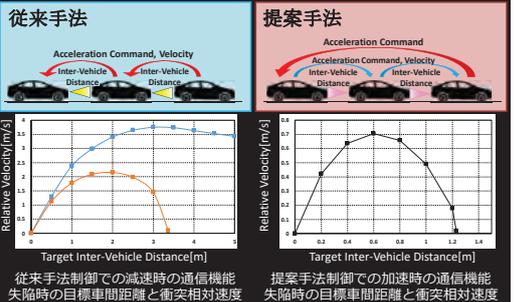


遠隔操作における運転挙動評価
インフラ誘導型自動運転システム
ラストワンマイル自動運転のための遠隔操作
自動運転時のドライバ挙動評価のための遠隔操作



システム失陥時の衝突相対速度を考慮した乗用車の短車間隊列走行に関する研究

交通量の増大、燃費向上、ドライバーの人手不足の解決等から、極めて短い車間距離で走行を行う隊列走行技術の実現が期待されます。しかし、機能失陥時に備えて冗長的な通信、センシング、アクチュエーションの機能が必要となります。本研究では乗用車を用いた短車間距離の隊列走行を実現し、隊列内衝突のリスクの定量化や、衝突リスクを原理的に小さくする制御方式の提案と効果の検証を目指します。



障害物情報と位置情報を用いた仮想環境表示による自動車の遠隔操作システムの構築

自動運転車両の無人走行中、システムが対応できない状況下では車両を遠隔操作する必要があります。ここで、車両周囲の環境を映像を用いて伝送するには大きな情報量を要します。そこで、遠隔地側で三次元地図を予め用意しておけば、車両からはセンサ情報のみを小さな情報量で伝送するだけで、遠隔地側で車両周囲の環境を仮想的に再構成することが出来ます。本研究では、この考えに基づき遠隔操作システムを構築し、実車実験によりその有効性を確認します。



目玉型表示装置を用いた自動運転車の対歩行者情報伝達装置に関する研究

各地で範囲限定での低速自動走行の実証実験が始まっており、今後は自動運転車と人間が遭遇する場面が多々発生すると予想します。歩行者や手動運転車に自動運転車の意図や状態を伝えることは、人の安心感や社会受容性を高める為に重要であると考えられます。本研究では、「機関車トーマス」や映画「カーズ」のように自動運転車がアイコンタクトを行う為に、目玉型の表示装置を開発、評価をしました。モーターを用いて眼球部を駆動するプロトタイプを製作、評価した後、現在ではより表現力の高いLEDを用いた装置を製作しています。



テンポ変化による運転時覚醒度操作に関する研究

居眠りなどの過労運転は生理現象に由来する交通事故であり、事故件数の削減は車社会にとって重要な課題であると考えています。本研究では車内BGMのテンポによる運転者の心拍数変化を足掛かりに、ドライバーの生理状態を推定し適切な覚醒度を保つソフトウェアの開発と評価を行っています。



屋内自動運転における自己位置推定の検討

安全な自動運転を行う上では、自車両の地図上における位置を推定することが必要です。屋外の場合、GPSで自己位置を推定します。一方で駐車場などの屋内の場合GPS信号が届かないため自己位置を推定できません。本研究では、このような環境において、GPSの代わりとなる自己位置の推定手法を検討します。



ピクトグラムを用いた自動運転車の対歩行者情報伝達装置に関する研究

自動運転技術の発達により、今後は自動運転車と手動運転車、そして歩行者が混在する環境があると予想します。このような状況下では自動運転車の意図や状態が外部に伝わることで、自動運転車の社会的受容性を高めることができます。本研究では言語や年齢を問わず情報を伝えることが可能であるピクトグラムを用い、自動運転車の意図を伝える対歩行者情報伝達装置の開発と評価を行います。



カメラを用いた遠隔操縦システムに関する研究

自動運転の実証実験では問題発生時にカメラ映像をもちに遠隔操作を行っています。本研究では、カメラを使用した遠隔操縦の研究として、映像遅延が操縦の操作にどのような影響を与えるかの調査や、どのくらいまでの遅延時間まで正常に操作できるのかについて実験を行いました。今後は、遅延時間を考慮した遠隔操縦のアシスト方法の研究をすることでより操作性の高い遠隔操縦システムの構築を目指します。

実験車の遠隔操縦装置

カメラ配置・遠隔管理画面

遅延時間別の軌跡の比較

Smart Mobility Project 2018



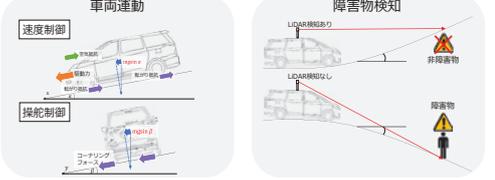
地図情報と可変ダンパーを用いた自動運転車の乗り心地向上に関する研究

地図情報をもとに、あらかじめ設定した走行経路を走行する自動運転車は、正確に自車位置を認識しているため、道路上の同じ箇所を通ります。本研究では、既知の道路上の走路環境に対して、自動車の可変ダンパーの減衰力を制御することで、特定周波数領域の振動を抑え、乗り心地を向上させることを目標とします。



エレベーションマップの活用による車両運動及び自動運転制御の高度化

従来の平面(xy)座標における反射強度マップに高さ(z軸)情報を加えたエレベーションマップを活用することで、勾配のある道路において、傾きを考慮したより高度な速度及び操舵制御を行います。また、LiDARによる進路上的の障害物検知の精度も向上させます。



共同研究・委託業務など

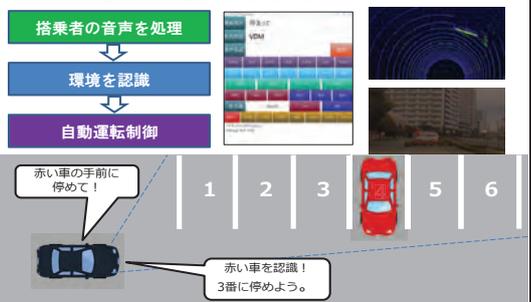
企業、研究機関、自治体との共同研究契約、業務委託契約に基づき、自動運転の要素技術研究、自動運転実験車の製作、制御ソフトウェア開発、自動運転の実証実験・デモンストレーションなど、様々な活動を行っています。



OMAE-LAB

音声制御による自動運転車の操作

本研究では、音声認識、自然言語処理、自動車制御を行うことで、運転者が口頭で自動運転車を扱えるようにするものです。車の運転ができない人でも、口頭指示による対話的な操作を実現することを目的としています。駐車車両などの外界情報の認識をLiDARとカメラを用いて行うことで、従来の自動運転のセンシングでは取得していなかった情報を取得し、搭乗者の意図を正しく車両に反映させることを目的としています。



三輪バイクの自動回送に関する研究

三輪バイクは、二輪の機動性と四輪車の安定性を併せ持つ、万人が安全に乗れる乗り物です。三輪バイクの高度なシェアリングなどを考えた場合、デポ間の自動回送が実現できれば、需要に合わせた車両配備が可能となり、利便性は大に高まります。本研究では、三輪バイクの後ろ二輪を独立に駆動させることにより発生するヨーモーメントを用いてハンドルを自然操舵し、人が跨って操作することなく自動回送が可能なシステムの構築を目指しています。



SMART MOBILITY PROJECT

「いつでも」「だれでも」「どこへでも」
出かけることのできる社会の実現を目指して
私たちは研究・開発活動に取り組んでいます。



小型EVの高密度隊列走行、
大型トラックの協調型ACC 大型トラックの隊列形成システム
ACCの制御パラメータが交通流に与える影響評価 など

隊列走行



自動運転

市販乗用車を用いた自律自動運転
ラストワンマイル自動運転の実証実験
自動運転車の路車協調、車車協調技術
自動運転のための車両制御、自車位置推定
自動運転による省エネ走行制御 など

研究室・研究会の活動

課題学習、テーマ研究、ゼミ、春・夏・秋合宿、学会参加・
研究交流、海外調査、忘年会、追いコン、遊びイベント(ボー
リング、ツーリング、サバイバルゲーム、カートレース等) など



遠隔操縦

ラストワンマイル自動運転のための遠隔操縦
インフラ誘導型自動運転システム
自動運転時のドライバ挙動評価のための遠隔操縦
遠隔操縦における運転挙動評価 など



慶應義塾大学SFC & K²キャンパス

大前研究室

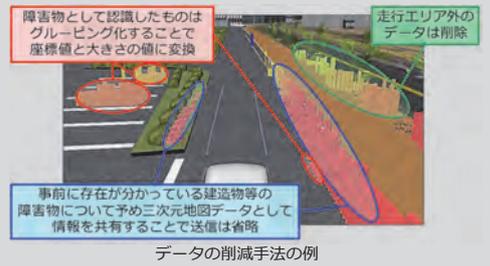
OMAE LABORATORY

慶應義塾大学SFC & K²キャンパス 大前研究室 スマートモビリティプロジェクト 研究活動紹介2017

大前研究室では、「いつでも・だれでも・どこへでも行ける社会」の実現のために技術面からのアプローチとして、自動車の自動運転、隊列走行、遠隔操縦等に焦点を当て、研究開発活動に取り組んでいます。2017年度の修士学生、4年生の研究の取り組みのいくつかを紹介します。

障害物情報と位置情報を用いた 仮想環境表示による遠隔操縦システムの構築

無人で自動運転車両を走行させる際、システムが対応できない場面において遠隔地から車両の操縦を行う必要があります。ここで車両の周辺の情報を遠隔地で取得するのに映像を用いた伝送を行うには大きな情報量が必要です。そこで、遠隔地側で三次元地図を予め用意しておけば、車両からは一部のセンサ情報のみ小さな情報量の受信によって、遠隔地では車両の周囲環境を仮想的に構成することができます。本研究では、このデータの削減手法について研究を深めます。



カメラを用いた遠隔操縦システム に関する研究

限定範囲の無人運転車を公道走行させる場合、安全な運用や運転責任の明確化のため、無人運転車を遠隔管理・遠隔操縦できるものとする必要があります。遠隔操縦のために車載カメラの情報を伝送する場合、情報量や通信環境によっては映像の遅延が発生します。本研究では、カメラを使用した遠隔操縦の研究として、最適なカメラ配置の検証、遠隔操縦時の映像遅延・操作情報遅延と操作性の関係の評価、映像情報や操作情報の遅延があっても安全かつ意図に沿った遠隔操縦を実現するための、アシスト手法の開発を進めています。



自動運転車における 車外HMIの研究

一般公道や遊歩道を走行する限定範囲の低速自動運転では、自動運転車と歩行者、自転車と遭遇する場面が多発発生することが予想されます。歩行者や自転車、手動運転車等車外の交通参加者に自動運転車の意図や状態を伝えることは、自動運転車を取り巻く人の安心感や社会的受容性を高める為に重要であると考えています。

本研究では、機関車トーマスやディズニー映画の「カーズ」をヒントに、人間のドライバーが行っているアイコンタクトを自動運転車が行うことで車外の交通参加者に安心感を産むことを目的に装置の開発や評価を進めています。



乗用車を用いた短車間距離の 隊列走行に関する研究

交通容量の増大、燃費向上、ドライバーの人手不足の解決等から、極めて短い車間距離で走行を行う隊列走行技術の実現が期待されています。しかし、車間距離が短い場合、機能失陥時に隊列構成車両間の衝突が発生する可能性があります。本研究では乗用車を用いた短車間距離の隊列走行を実現し、隊列内衝突のリスクの定量化や、衝突が原理的に発生しないことを保証する制御方式の提案と効果の検証を目指しています。



機械学習を自動運転車に 適用する研究

本研究では、自動運転のコース追従性能を機械学習の活用で向上することを目指します。自動運転車では、システムが走行すべき軌跡を導出した後、その軌跡に正確に追従するよう車両を制御する必要がありますが、様々な要因で目標軌跡と実際の軌跡にズレが生じます。そこで、機械学習により将来の軌跡のズレ量を予測し、予測値を車両制御に反映することで、目標軌跡を高精度に追従する車両制御を実現することを目指しています。



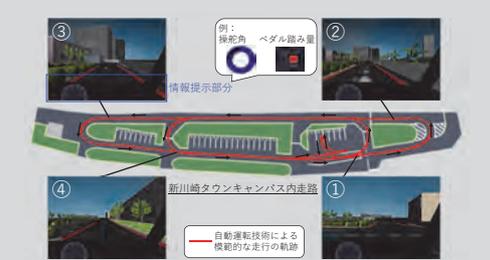
音声制御による 自動運転車の操作

本研究では、音声認識、自然言語処理、自動運転制御を行うことで、運転者が口頭で自動運転車を扱うようにするものです。過疎地域の高齢者など車の運転ができない人でも、自動運転車の操作を行えるようにするために口頭指示による対話的な操作を実現することを目的としています。現在は新川崎タウンキャンパス内のコースを音声制御によって走行するプログラムを開発しており、誰でも簡単に自動運転車を操作できることを目指しています。



自動運転技術を用いた 運転学習支援システムの開発

現在、ペーパードライバーを始めとする自動車離れ問題があり、将来的には自動運転車の普及によるドライバーの運転技能の低下も危惧されます。交通安全のためには、初心運転者やペーパードライバー、高齢運転者も含め、運転技能の向上は必要不可欠です。そこで、本研究では、自動運転技術による模範的な運転動作の利用により、運転学習支援システムの実現を目指します。運転操作技能の向上のための情報提示手法を構築し、ドライビングシミュレータによって評価し、最終的に、新川崎タウンキャンパス内の路地で実車実験による評価を行います。



自動運転における 後輪操舵方式の有用性に関する研究

自動運転における後輪操舵の適用の可能性について検証を行っています。手動運転の場合、後輪操舵の方式の車両の運転には慣れが必要ですが、バック駐車のように、後輪（進行方向に対して後ろ側の車輪）操舵のほうが、便利な局面もあります。自動運転システムは、慣れとは関係なく車両を制御できますので、後輪操舵が有利な局面では積極的にそれを活用できます。自動運転における後輪操舵の新たな可能性を模索しています。



共同研究・委託業務など

企業、研究機関、自治体との共同研究契約、業務委託契約に基づき、自動運転の要素技術研究、自動運転実験車の製作、制御ソフトウェア開発、自動運転の実証実験・デモンストレーションなど、様々な活動を行っています。





スマートモビリティプロジェクト

大前研究室

大前研究室では「いつでも・だれでも・どこへでも行ける社会」の実現のために技術面のアプローチとして、自動車の自動運転、隊列走行、遠隔操縦等に焦点をあて、研究・開発活動に取り組んでいます。大前研究室の最近の取り組みを紹介します。

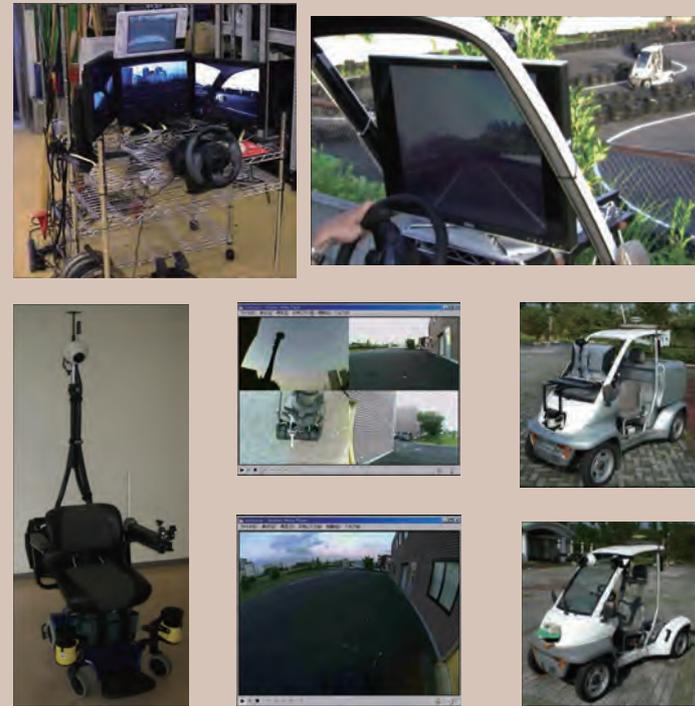
自動運転

市販自動車を用いた自律自動運転システム、RTK-GPSを用いた自動運転、キャンパス構内の完全自動運転システム、ステアバイワイヤー車の運転支援・自動運転、ラストワンマイル自動運転、オンデマンド型自動運転システム、インフラ協調型自動運転システム、仮想空間を介した自動運転車の協調など



遠隔操縦

自動運転時のドライバ挙動評価のための遠隔介入装置
四輪独立駆動・操舵車のHMI評価のための模型車の遠隔操縦
電動車椅子を用いた遠隔操縦の操作性評価、
遠隔操縦時の運転挙動評価・インフラ誘導型自動運転システムなど



隊列走行

小型EVの高密度隊列走行、大型トラックの協調型ACC
大型トラックの隊列形成システム
ACCの制御パラメータが交通流に与える影響評価など



研究会・研究室の活動

課題学習、海外調査、春・夏合宿、親睦会、忘年会、追いコン、
隊列走行デモ、テーマ研究



連絡先

慶應義塾大学政策・メディア研究科
大前学
omae@sfc.keio.ac.jp

スマートモビリティプロジェクト



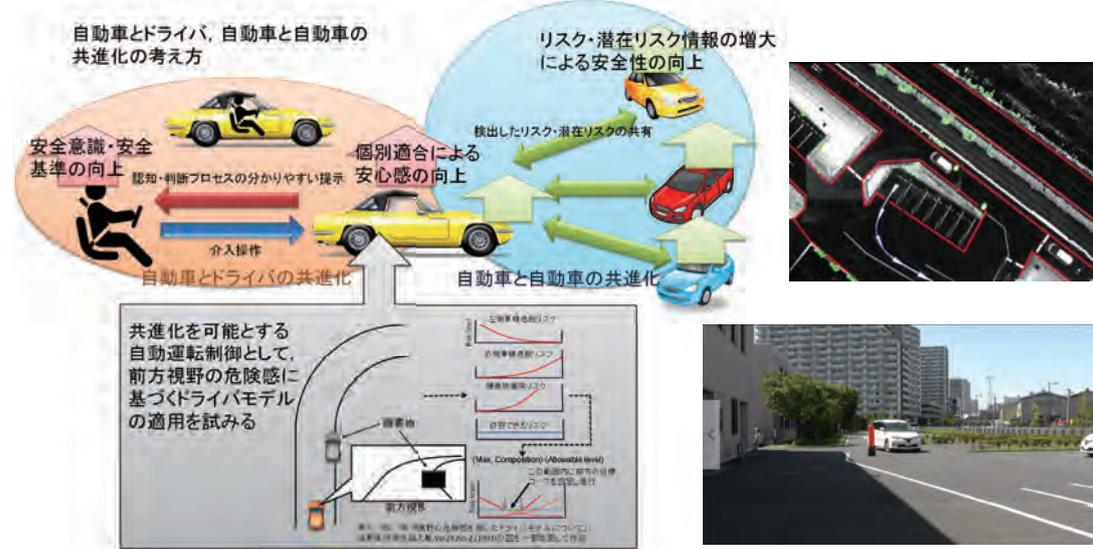
大前研究室

大前研究室では、「いつでも・だれでも・どこへでも行ける社会」の実現のために技術面からのアプローチとして、自動車の自動運転、隊列走行、遠隔操縦等に焦点をあて研究・開発活動に取り組んでいます。大前研究室の最近の取り組みを紹介します。

自動車とドライバ、自動車と自動車の共進化を可能とする高度運転支援システム

ドライバの介入を前提とし、ドライバが運転の安全維持責任を負う自動運転システムにおいて、ドライバと自動車、自動車と自動車の相互作用により、それぞれが進化する（共進化）ことを可能とする自動運転制御を開発しています。ここでいう「進化」とは、自動車側は、自動運転の安全性、利用時の安心感の向上であり、ドライバ側は安全運転意識・技量が向上することを指します。このような共進化が可能となれば、自動運転の利用や自動運転車の高度化や普及に従い相乗効果的に安全な自動車交通社会を促進することが可能となると考えています。

本研究は、スズキ財団課題提案型研究助成の採択テーマとしてスズキ財団のご支援を受け推進しています。



ラストワンマイル自動運転の研究

ラストワンマイル自動運転とは、駅から自宅など短距離移動（ラストワンマイルの移動）を支援する完全自動運転のことを指し、高齢化が進む地域や観光地などで人の移動を支援し、その地域の生活の質の向上や、観光地の活性化をもたらす技術として期待されています。ラストワンマイル自動運転システムは、限定されたエリアを低速で自動運転するシステムですので、自動車というよりは無人搬送車に使いイメージですが、人の移動のみならず、物流、地域サービス（ゴミ収集など）、防災、インフラ連携など、様々な可能性があり、安全技術としての自動運転とは違う、新しい可能性を持つものです。大前研究室では、ラストワンマイル自動運転に焦点を当てた研究テーマに取り組んでいます。

運用・管理に関する研究

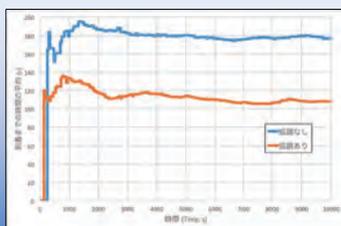
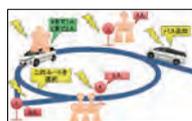
過疎地等において自動運転システムが持続的に運用されるためには、その運用コストを小さく抑える必要があります。本研究では、実際に長時間の連続構内自動運転を行い、発生する問題の発見、問題解決の方法の分類（人が現地に対応しなければならない問題、遠隔操作で対応可能な問題、実験システム固有の問題）を行い、低コストで効率的な運用管理手法を提案することを目指しています。



連続自動運転の評価の様子 連続自動運転の評価コース

車両—インフラ連携に関する研究

乗車定員が少ない車体を使う場合、自動運転車が来ても満員のため乗車できないようなことが起こるかもしれません。また、車載センサで安全確認が困難な場所がいくつかある場合、その場所のために車両側に特別なセンサを搭載するよりも、道路側にセンサを付けて協調したほうが合理的かもしれません。本研究では、インフラと車両の連携により需要の把握や局所的な困難の解決の手法の提案と効果の評価をすることを目指しています。



到着に掛かる時間の平均 [秒]

車外の人とのコミュニケーションに関する研究

歩行者や自転車、自動車等車外の交通参加者に自動運転車の意図や状態を伝えることは、自動運転車を取り巻く人の安心感や受容性を高めるために重要なことと考えます。本研究では、機関車トーマスや、ディズニー映画の「カーズ」をヒントに、自動運転車に目を付けて、その視線方向により注意の対象や情報伝達の対象を示す手法を提案し、その効果を検証することを目指しています。



目玉を搭載した自動運転車のイメージ 試作中の目玉ユニット

スマートモビリティプロジェクト

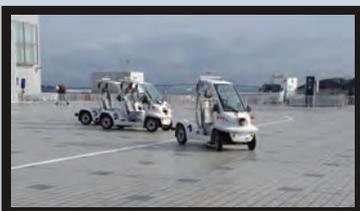
大前研究室



大前研究室では、「いつでも・だれでも・どこへでも行ける社会」の実現のために技術面からのアプローチとして、自動車の自動運転、隊列走行、遠隔操縦等に焦点をあて研究・開発活動に取り組んでいます。

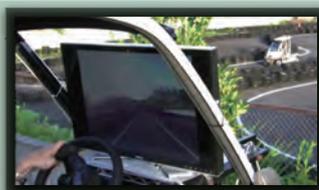
自動運転

市販乗用車を用いた自律自動運転システム、RTK-GPSを用いた自動運転、キャンパス構内の完全自動運転システム、ステアバイワイヤー車の運転支援・自動運転、オンデマンド型自動運転システム、インフラ協調型自動運転システム、仮想空間を介した自動運転車の協調など



遠隔操縦

自動運転時のドライバ挙動評価のための遠隔介入装置
四輪独立駆動・操舵車のHMI評価のための模型車の遠隔操縦
電動車椅子を用いた遠隔操縦の操作性評価
遠隔操縦時の運転挙動評価・インフラ誘導型自動運転システムなど



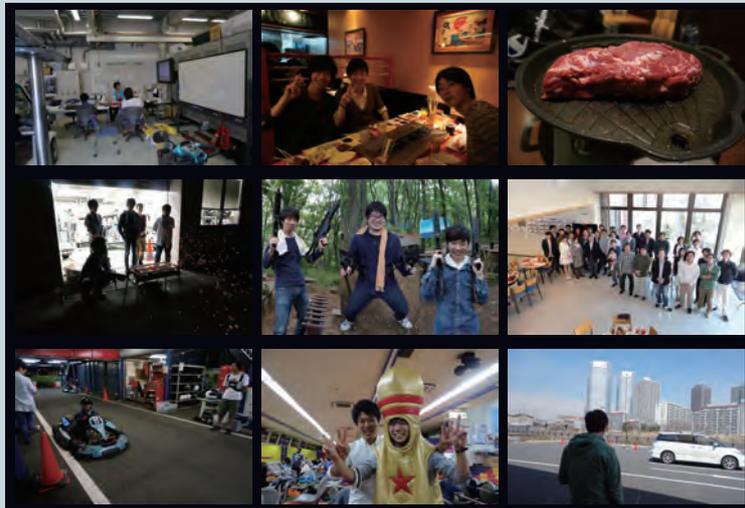
隊列走行

小型EVの高密度隊列走行、大型トラックの協調型ACC
大型トラックの隊列形成システム
ACCの制御パラメータが交通流に与える影響評価など



研究会・研究室の活動

課題学習、テーマ研究、ゼミ、春・夏合宿、ボウリング大会、サバイバルゲーム大会、隊列走行デモ、忘年会、追いコン



連絡先

慶應義塾大学政策・メディア研究科
大前学
omae@sfc.keio.ac.jp

スマートモビリティプロジェクト

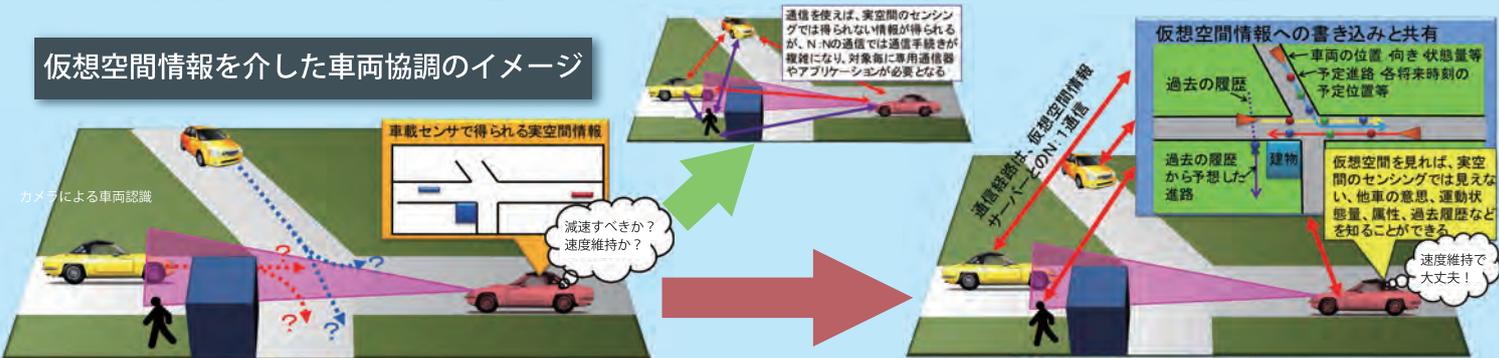
大前研究室

大前研究室では、「いつでも・だれでも・どこへでも行ける社会」の実現のために技術面からアプローチとして、自動車の自動運転、隊列走行、遠隔操縦等に焦点をあて研究・開発活動に取り組んでいます。大前研究室の最近の取り組みを紹介します。

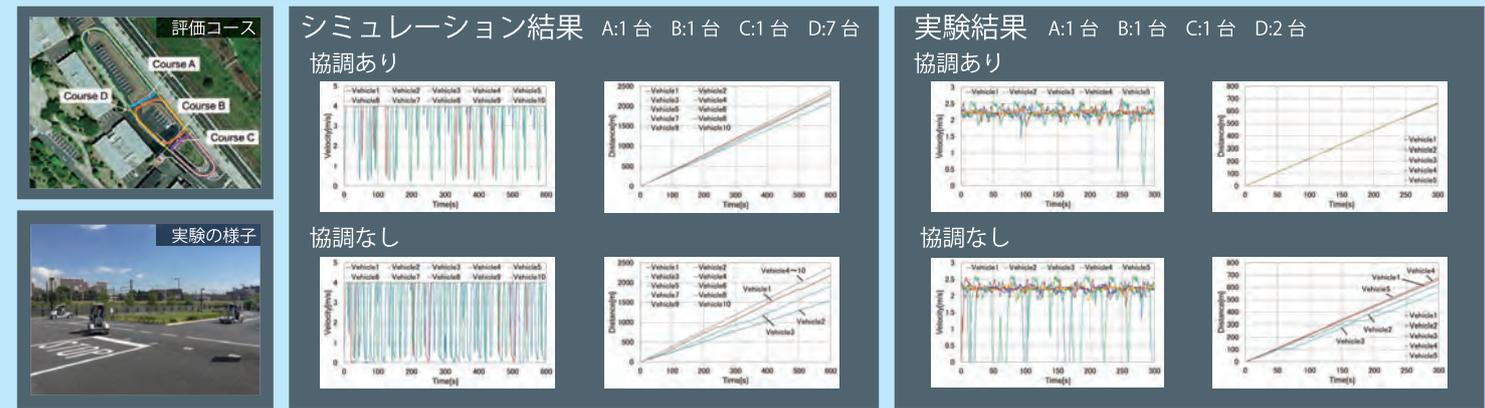
仮想空間情報を介した自動運転車の協調

現在、自動車の自動運転の実用化に向けた研究開発が加速しています。自動運転車が大量に普及した場合、円滑な交通を維持するためには、自動車同士の協調が必須となります。本研究は、自動運転車が自動車、インフラ、歩行者等と見通しよく協調するための情報基盤の構築を目指しています。

仮想空間情報を介した車両協調のイメージ



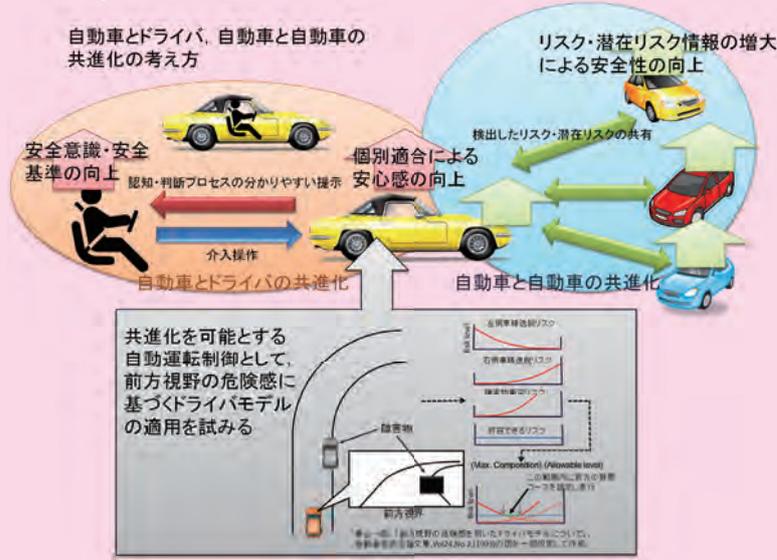
実験評価



自動車とドライバ、自動車と自動車の共進化を可能とする高度運転支援システム

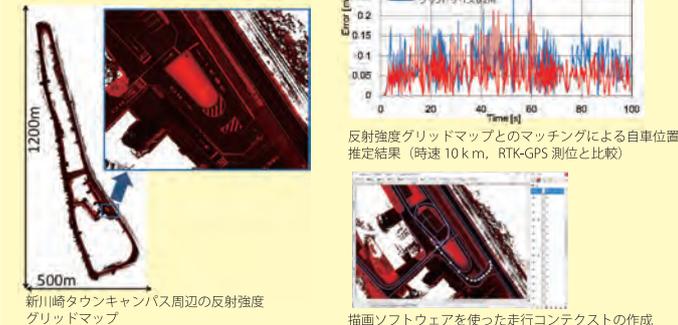
ドライバの介入を前提とし、ドライバが運転の安全維持責任を負う自動運転システムにおいて、ドライバと自動車、自動車と自動車の相互作用により、それぞれが進化する（共進化）ことを可能とする自動運転制御を開発しています。ここでいう「進化」とは、自動車側は、自動運転の安全性、利用時の安心感の向上であり、ドライバ側は安全運転意識・技量が向上することを指します。このような共進化が可能となれば、自動運転の利用や自動運転車の高度化や普及に強い相乗効果的に安全な自動車交通社会を促進することが可能となると考えています。

本研究は、スズキ財団課題提案型研究助成の採択テーマとしてスズキ財団のご支援を受け推進しています。



関連する要素技術研究

走路周辺環境の反射強度グリッドマップを活用した自車位置推定と走行コンテキストの作成



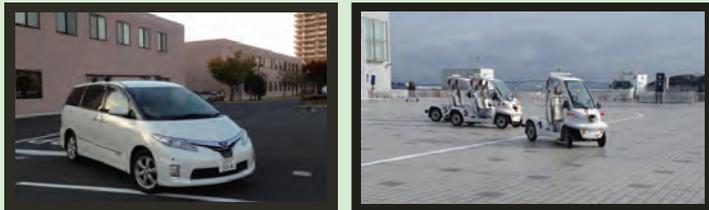
スマートモビリティプロジェクト

大前研究室

大前研究室では、「いつでも・だれでも・どこへでも行ける社会」の実現のために技術面からのアプローチとして、自動車の自動運転、隊列走行、遠隔操縦等に焦点をあて研究・開発活動に取り組んでいます。

自動運転

RTK-GPS を用いた自動運転、キャンパス構内の完全自動運転システム
ステアバイワイヤー車の運転支援・自動運転
オンデマンド型自動運転システム、インフラ協調型自動運転システム
全方位レーダーを用いた字度運転システム
仮想空間を介した自動運転車の協調など



遠隔操縦

自動運転時のドライバー挙動評価のための遠隔介入装置、
四輪独立駆動・操舵車の HMI 評価のための模型車の遠隔操縦、
電動車いすを用いた遠隔操縦の操作性評価、遠隔操縦時の運転挙動評価
インフラ誘導型時自動運転システム



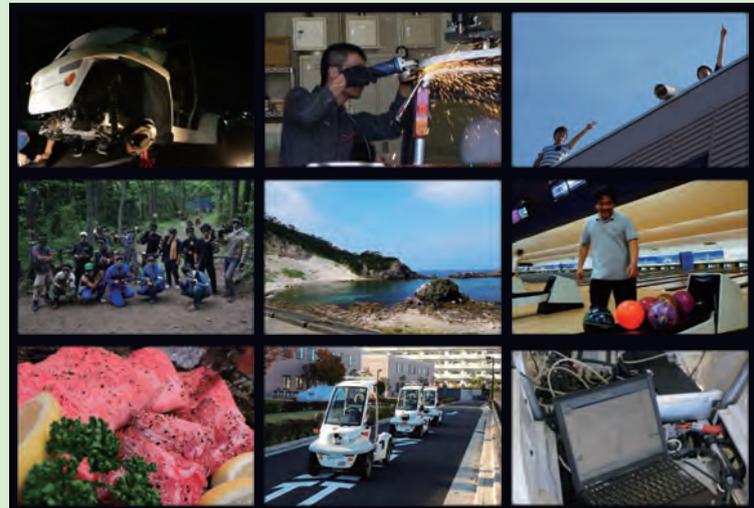
隊列走行

小型 EV の高密度隊列走行、大型トラックの協調 ACC
ACC の制御パラメータが交通流に与える影響の評価など



研究会・研究室の活動

課題学習、テーマ研究、ゼミ、春・夏合宿、ボウリング大会、サバイバルゲーム大会、隊列走行デモ、忘年会、追いコン



連絡先

慶應義塾大学政策・メディア研究科
大前学
omae@sfc.keio.ac.jp

スマートモビリティプロジェクト

大前研究室

大前研究室では、「いつでも・だれでも・どこへでも行ける社会」の実現のために技術面からのアプローチとして、自動車の自動運転、隊列走行、遠隔操縦等に焦点をあて研究・開発活動に取り組んでいます。大前研究室の最新の取り組みを紹介します。

インフラ誘導型自動運転

現在の自動車には、電動パワーステアリング、電子制御式油圧ブレーキ、電子制御式エンジン（モーター）が搭載され、アクチュエータとしては自動運転可能な足腰を持っています。よって、認識制御機能をインフラが担えば、自動車には通信器だけあれば局所的な自動運転が可能となります。実際にインフラからの車両誘導制御システムを構築し、運動制御レベルのインフラ-車両協調の可能性を明らかにしていくのが本研究の目的です。

2013年度までに、時速15km以下でインフラから小型EVを誘導できることを明らかにしました。2014年度は市販乗用車の操舵、制動、駆動等を外部信号で制御するユニットをArduinoシールドとして開発し、市販自動車の誘導を試みています。

本研究は科研費(23686038)の助成を受けて推進されています。

インフラ誘導型自動運転のイメージ

カメラによる車両認識

LIDARによる車両認識

カメラによる車両認識

LIDARによる車両認識

被制御車と被制御化ユニット

仮想空間情報を介した自動運転車の協調

現在、自動車の自動運転の実用化に向けた研究開発が加速しています。自動運転車が大量に普及した場合、円滑な交通を維持するためには、自動車同士の協調が必須となります。本研究は、自動運転車が自動車、インフラ、歩行者等と見通しよく協調するための情報基盤の構築を目指しています。

仮想空間情報を介した車両協調のイメージ

通信を使えば、実空間のセンシングでは得られない情報が得られるが、N-Nの通信では通信手続きが複雑になり、対象毎に専用通信器やアプリケーションが必要となる

通信経路は、仮想空間情報サーバーとCON-1通信

仮想空間情報への書き込みと共有

- 過去の履歴
- 車両の位置 向き 状態量等
- 予定進路 各将来時刻の予定位置等

仮想空間を見れば、実空間のセンシングでは見えない、他車の意思、運動状態量、属性、過去履歴などを知ることができる

過去の履歴から予想した進路

建物

速度維持で大丈夫!

減速すべきか? 速度維持か?

協調型 ACC、ACC 関連研究

2012年度に NEDO エネルギー ITS 推進事業にて、大型トラックの協調型 ACC (CACC) の制御ソフトウェアの開発を担当しました。現在は、ACC や CACC の制御アルゴリズムが交通流に与える影響等を評価しています。

NEDO エネルギー ITS 推進事業における CACC の位置づけ

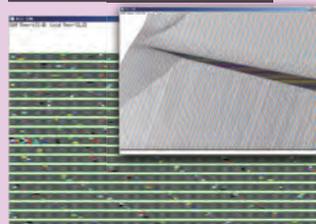
隊列走行
省エネ効果大、実用化へはまだ時間がかかる。
隊列走行への進化の可能性を有する

CACC
車車間通信情報の利用により制御範囲拡大、車間距離短縮、安全性向上
加速度変動の減衰伝播による省エネ化、交通円滑化

ACC
実用化済み、ただし車間距離大、複数台が連なった場合の挙動が振動的になる可能性がある。
ACC 利用時並みのドライバーの自由な行動を許容する



ACC の評価シミュレーション



三次元地図の活用研究

多段全方位 LIDAR を用いた三次元計測により自動運転のための地図情報を作成し、高精度な自車位置推定や効率的な障害物抽出に活用しています。

三次元地図の活用

全方位 LIDAR による計測値

三次元計測情報から作成した地図

照合

障害物の効率的な抽出

自車位置の推定