

法人番号	261010
プロジェクト番号	S1411030

研究進捗状況報告書の概要

1 研究プロジェクト

学校法人名	同志社	大学名	同志社大学
研究プロジェクト名	進化適応型自動車運転システム「ドライバ・イン・ザ・ループ」研究拠点形成		
研究観点	研究拠点を形成する研究		

2 研究プロジェクトの目的・意義及び計画の概要

近年、カメラやレーダなどのセンサを搭載した先進安全運転システムの研究開発が活発で、ドライバ操作が全く不要な(無人化可能)自動走行研究も登場し、自動車メーカーによる革新的技術の製品化競争が行われている。本研究ではヒトとクルマをセンシングし、運転支援のエージェント技術を確立することで、他の自動走行研究と異なる人間との共存を前提とした進化適応型自動車運転システム「ドライバ・イン・ザ・ループ」(自動システム(ループ)内に人(ドライバ)を組み込む機構)を開発する。ヒトの運転特性と車両の走行環境を動的に把握し、運転支援のためのソフトウェアエージェントとして人工知能である遺伝的アルゴリズムと機械学習を利用して運転システムをヒトの特性に適応させる数学的、情報学的な理論を構築し、実システムの実現を通しての評価が目的である。エージェント技術によりドライバごとの特性(低下した認知力、判断力、操作力)を補完することで必要最小限の運転支援を行い高齢者生活の活性化に貢献する。また、ネットワークおよびクラウドの技術を利用し、走行する複数の車両間で相互に情報交換を行いながら、支援の必要な車両のより安全な運転を実現する。

3 研究プロジェクトの進捗及び成果の概要

ヒトのドライバと人工知能であるソフトウェアエージェントの一部として、ステアリングおよびブレーキの支援システムを研究開発した。具体的には、ソフトウェアエージェントがドライバとしてのヒトの不適切な認知的負荷状態を早期に検出する事故予防措置方法、緊急時におけるドライバの操作を学習しヒトが操作するよりも早く制御する手法に関して、エージェントシステムのソフトウェアを開発し、ドライビングシミュレータで評価し有効性を示した。また、走行する複数の車両間で相互に情報交換の手法の基盤となる情報通信プラットフォームであるダイナミックマップのシステムを開発した。プラットフォーム動作検証のため、京都スマートシティエキスポにおいて協調型自動運転に関する実証実験を実施した。その後、総務省の自律型モビリティシステム(自動走行・自動制御技術等)の開発・実証に参画し、データ配信機能に関して、NTTドコモに協力して自動運転車両を走行させた。内閣府・各省庁が協力して進める戦略的イノベーション創造プログラム(SIP)の自動走行システムのプロジェクトに対して、情報共有の仕様策定に関して積極的に協力を行った。名古屋大学と共同で情報通信プラットフォームを研究開発する企業コンソーシアムを設立し共同研究開発を開始した。研究成果の一部を国際標準化機構(ISO)において標準化仕様を提案した。研究成果を普及・発展させるために、産官学連携および国際標準化を通して、研究拠点を着実に形成している。

法人番号	261010
プロジェクト番号	S1411030

**平成26年度選定「私立大学戦略的研究基盤形成支援事業」
研究進捗状況報告書**

- 1 学校法人名 同志社 2 大学名 同志社大学
- 3 研究組織名 モビリティ研究センター
- 4 プロジェクト所在地 京都府京田辺市多々羅都谷 1-3
- 5 研究プロジェクト名 進化適応型自動車運転システム「ドライバ・イン・ザ・ループ」研究拠点形成
- 6 研究観点 研究拠点を形成する研究

7 研究代表者

研究代表者名	所属部局名	職名
佐藤 健哉	理工学研究科	教授

- 8 プロジェクト参加研究者数
- 26
- 名

- 9 該当審査区分
- 理工・情報
- 生物・医歯
- 人文・社会

10 研究プロジェクトに参加する主な研究者

研究者名	所属・職名	プロジェクトでの研究課題	プロジェクトでの役割
Tanev, Ivan	理工学研究科・教授	ソフトウェアエージェントの学習と進化	高齢者エージェントアーキテクチャの構築
片桐 滋	理工学研究科・教授	ドライバモデル仮想標本生成メカニズム	パターンによるドライバエージェント運転状況分析
大崎 美穂	理工学研究科・准教授	不均衡時系列データからの知識発見	運転状況のモデル化・分類技術の確立
橋本 雅文	理工学研究科・教授	環境車両認識と車両制御	ディペンダブルセンシング・制御システムの構築
高橋 和彦	理工学研究科・教授	スマートセンシング・制御	センシング・制御システムのインテリジェント化
横川 隆一	生命医科学研究科・教授	生体・力覚情報に基づく運転操作	高齢者ドライバの運転操作技術の確立
廣安 知之	生命医科学研究科・教授	ドライビング時における脳機能情報の取得	脳機能情報のドライビングモデルへの伝達法の開発
宿久 洋	文化情報	ヒト生体情報の多次元解析	生体情報の解析法の開

法人番号	261010
プロジェクト番号	S1411030

	学研究科・教授	のためのデータマイニング手法の構築	発
大江 洋平	生命医科学部・准教授	質量分析によるヒト生体化学情報の取得と応用	ヒトからの代謝情報の効果的測定法・解析法の提供
小林 耕太	生命医科学部・准教授	生体情報の脳内処理機構をモデルとした研究:動物からヒトまで	動物を対象とした実験を実施、脳活動・化学環境ビッグデータ解析
佐藤 健哉	理工学研究科・教授	センサ情報のストリーム分散処理	車両間の効率的情報配信方式設計
程 俊	理工学研究科・教授	移動体の協調通信に適した符号理論に関する研究	高信頼性, 高効率通信システム構築
岩井 誠人	理工学研究科・教授	ITS 無線通信システムの高信頼化技術	移動体における高信頼性無線通信
波多野 賢治	文化情報学研究科・准教授	大量複雑データの効果的格納・検索・活用手法	複雑データの処理技法構築
金田 重郎	理工学研究科・教授	移動体センサ情報処理技術	センサ情報プラットフォームのシミュレーションおよび実地による評価
(共同研究機関等)			
武田 一哉	名古屋大学大学院情報科学研究科・教授	ドライバモデル最適設計	統計処理手法によるドライバモデルの構築と評価
綱島 均	日本大学生産工学部・教授	生体情報に基づく運転操作時の注意力と心理ストレス評価	運転支援システムの評価手法の確立
菅沼 直樹	金沢大学理工研究域・講師	周辺環境認識・自動運転支援システム	市街地における自動運転支援技術の確立と実証実験
杉本 昌弘	慶應大学先端生命科学研究所・特任准教授	ドライビング時における代謝情報の取得	メタボローム解析
高田 広章	名古屋大学組込みシステム研	高信頼性車載組込みソフトウェアの最適設計	車載組込みシステムの設計と実装

法人番号	261010
プロジェクト番号	S1411030

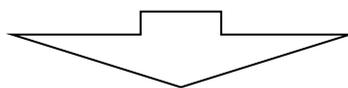
	究 センター・センター長		
塚田 学		協調型 ITS ネットワークアーキテクチャ	移動体通信ネットワークの国際標準化検討

<研究者の変更状況(研究代表者を含む)>

旧

プロジェクトでの研究課題	所属・職名	研究者氏名	プロジェクトでの役割
協調型 ITS ネットワークアーキテクチャ	フランス国立情報学自動制御研究所・研究員	Noguchi, Satoru	移動体通信ネットワークの国際標準化検討

(変更の時期:平成 26 年 7 月 1 日)



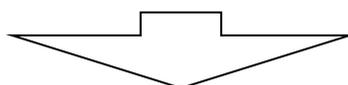
新

変更前の所属・職名	変更(就任)後の所属・職名	研究者氏名	プロジェクトでの役割
	東京大学大学院情報理工学系研究科・特任助教	塚田 学	移動体通信ネットワークの国際標準化検討

旧

プロジェクトでの研究課題	所属・職名	研究者氏名	プロジェクトでの役割

(変更の時期:平成 26 年 7 月 1 日)



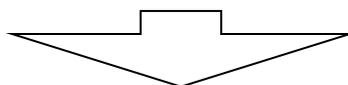
新

変更前の所属・職名	変更(就任)後の所属・職名	研究者氏名	プロジェクトでの役割
	同志社大学理工学研究科・教授	金田 重郎	センサ情報プラットフォームのシミュレーションおよび実地による評価

旧

プロジェクトでの研究課題	所属・職名	研究者氏名	プロジェクトでの役割

(変更の時期:平成 27 年 4 月 1 日)



新

変更前の所属・職名	変更(就任)後の所属・職名	研究者氏名	プロジェクトでの役割
	株式会社デンソー基礎研究所	蜂須賀 啓介	自動車運転時を想定した刺激画像の生成

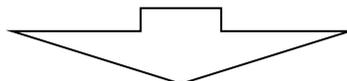
法人番号	261010
プロジェクト番号	S1411030

	株式会社デンソー基礎研究所	奥野 英一	自動車運転時を想定した刺激画像の生成
--	---------------	-------	--------------------

旧

プロジェクトでの研究課題	所属・職名	研究者氏名	プロジェクトでの役割

(変更の時期:平成 28 年 2 月 1 日)



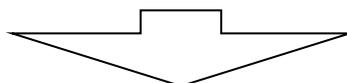
新

変更前の所属・職名	変更(就任)後の所属・職名	研究者氏名	プロジェクトでの役割
同志社大学理工学研究科・助手	岐阜大学工学部電気電子・情報工学科情報コース・助教	路 姍	高信頼低遅延符号化方式の研究

旧

プロジェクトでの研究課題	所属・職名	研究者氏名	プロジェクトでの役割

(変更の時期:平成 28 年 8 月 1 日)



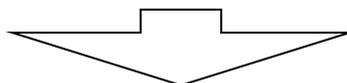
新

変更前の所属・職名	変更(就任)後の所属・職名	研究者氏名	プロジェクトでの役割
	公立大学法人和歌山県立医科大学臨床研究センター・助教	谷岡 健資	新しいクラスタリング手法の解析

旧

プロジェクトでの研究課題	所属・職名	研究者氏名	プロジェクトでの役割

(変更の時期:平成 28 年 10 月 1 日)



新

変更前の所属・職名	変更(就任)後の所属・職名	研究者氏名	プロジェクトでの役割
	生命医科学部・助教	日和 悟	fMRIによる脳機能イメージング処理

法人番号	261010
プロジェクト番号	S1411030

11 研究進捗状況(※ 5枚以内で作成)

(1) 研究プロジェクトの目的・意義及び計画の概要

【目的・意義】

近年、カメラやレーダなどのセンサを搭載した先進安全運転システムの研究開発が活発で、ドライバ操作が全く不要な(無人化可能)自動走行研究も登場し、自動車メーカーによる革新的技術の製品化競争が行われている。本研究ではヒトとクルマをセンシングし、運転支援のエージェント技術を確立することで、他の自動走行研究と異なる人間との共存を前提とした進化適応型自動車運転システム「ドライバ・イン・ザ・ループ」(自動システム(ループ)内に人(ドライバ)を組み込む機構)を開発する。ヒトの運転特性と車両の走行環境を動的に把握し、運転支援のための人工知能であるソフトウェアエージェントとして遺伝的アルゴリズムと機械学習を利用して運転システムをヒトの特性に適應させる数学的、情報学的な理論を構築し、実システムの実現を通して、研究拠点を形成する。また、海外研究機関との連携、研究期間を通じてアルゴリズム開発やデータ処理プラットフォーム構築に関しての若手研究者を育成するとともに研究内容を大学院教育プログラムに反映することで、同分野の応用技術を継続的に推進する研究基盤を構築し、期間終了後も同志社大学を拠点とし国内外の研究機関等との技術・人材交流と応用技術の成果創出を目指す。

これまで同志社大学モビリティ研究センターでは、歩行者や自転車も含む車両周辺環境のセンシング、機能の一部が故障しても継続処理可能な走行アルゴリズム、複数車両と道路インフラの情報交換を通じた安全運転のためのネットワークシステム、移動体通信のための効率的符号化や秘匿性アルゴリズムに関する研究で多くの成果を上げてきた。また、知的交通システム(ITS)のネットワークに関する国際標準化にも貢献してきた実績がある。これらに、周辺状況の認知、判断、操作の遅延問題に対して、物理モデルを使って将来の値を予測する進化型エージェントアルゴリズムで実績のある関係論的システムデザイン研究センターの研究、化学・脳科学・認知科学を融合しヒトを解析する機構を構築してきた生命医科学研究科の研究を融合することで、現在、多方面で行われている無人化可能な自動走行の研究よりもさらにチャレンジングなテーマとなるヒト(ドライバ)の動的特性をシステム内に取り込んだモデルの構築を通して、クルマがヒトに適應し、さらに他の車両や道路インフラと連携協調する実システムを開発し評価を行う。特に、高齢者ドライバ個々の特徴の数値化を通してドライバの特性を解明し、これと自動走行アルゴリズムのデータを車両周辺環境の状況に応じて運転システムをヒトの特性に適應させる数学的、情報学的な理論を構築し、歩行者や自転車、他車両や障害物などの車両周辺環境のセンシングによる車両状態の危険性評価を通して車両をリアルタイムに制御することが本研究の独自性、先進性である。

この技術を実現するため、高齢者ドライバを動的にセンシングし、ドライバごとの特性や嗜好に応じた遺伝的アルゴリズムに基づくモデルの確立、より高い安全性を実現するために従来以上に車両周辺状況を他車両や路側機と協調してセンシングし、雑踏環境の中でも正確に動作が予測可能なアルゴリズムの開発、高齢者の運転行動モデル構築のために、ヒト生体情報のより高度な多次元解析、センシング情報をネットワークで接続された各車両やデータセンタで高速に分散処理する必要があり効率的で安全性の高い通信ネットワークおよびセンサ処理のための情報通信プラットフォームの開発を実施する。これらの研究成果の有機的統合と発展の相乗効果により目的を達成し、ドライバの運転する楽しみを奪うことなく高齢者の活性化を実現する安全で快適な自動車運転システムが実現できる。さらに、高齢者のみならず女性や若年層を含む一般ドライバの交通事故削減につながる。自動車の運転により高齢者が安心して運転できることで外出や遠出が活発となり、公共交通が普及していない地方都市において社会の活性化が可能となる。加えて、若年層の運転者数減少にともなう自動車販売台数減少が問題となっているが、高齢者の自動車保持数増加により、産業にも好影響

法人番号	261010
プロジェクト番号	S1411030

を与えることができる。

ヒトをセンシングしサポートするエージェント技術の確立で、移動を補助する自動車のみならず、将来の介護ロボットなど生活全般を補助するために人間との共存を前提としたロボティクスにおける技術分野の発展にも寄与できる。エージェント技術によりドライバごとの特性(低下した認知力, 判断力, 操作力)を補完することで必要最小限の運転支援を行い高齢者生活の活性化に貢献する。

【計画の概要】

本研究は既存のモビリティ研究センター、関係論的システムデザイン研究センターおよび生命医科学研究科の研究力を活かした連携しつつ、企業や研究機関と情報交換をしながら進める。1年目(基礎データ収集):ドライビングシミュレータを利用し、高齢者ドライバの特性データ収集、小型実験用車両(マイクロEV)による車両環境センシング・制御の要求事項を明確化/2年目(システム設計):エージェントアルゴリズム、車両環境・生体センシング処理、情報通信プラットフォームを連携シミュレータ上で動作確認/3年目(実環境実験):学内駐車場限定エリアで車両走行、実処理に係る計算コストと通信帯域を考慮した実環境連携実験の実施/4年目(システム改善):連携実験における問題点を改善/5年目(総合実験・評価):近隣の自動車教習所での車両走行と、シミュレータによる他車両模擬の連携、複数車両における統合評価を実施。中間年度(平成28年度)と最終年度(平成30年度)にプロジェクトの成果を発信し、5ヵ年で実質的な研究拠点を形成する。

(2) 研究組織

本プロジェクトは、(1)ソフトウェアによるエージェントアーキテクチャ(エージェント Gr)、(2)車両センシング・コントロール(車両 Gr)、(3)ヒト生体情報多次元解析(生体 Gr)、(4)センサ情報通信プラットフォーム(情報通信 Gr)の4テーマの研究体制を構成する。研究代表者らは情報工学、ロボティクス、医学分野の学内外研究機関との連携実績も多く、これらのグローバルな連携関係を積極活用し、運転支援技術分野での新たな成果創出を目指す。生体工学、脳科学からなるヒト生体情報の解析研究をモビリティ分野に取り入れることにより、特徴的な新規の自動車運転システム「ドライバ・イン・ザ・ループ」を実現する。また、自動車組込みシステム研究で著名な名古屋大学組込みシステム研究センター、車両システム試作開発を手がけるZMP社等と連携し、高齢者運転支援システムの具体的な成果創出を目指す。研究担当副学長の監理の下、外部有識者を含めた自己評価委員会を設置し、進捗・運営を点検しながら進める。(別紙1参照)

本研究は、ヒト生体情報の解析技術を駆使し、ヒト(特に高齢者)の運転特性を把握し、ソフトウェアエージェントとして遺伝的アルゴリズム・機械学習を利用して運転システムをソフトウェア的に進化させながら最適解に近づけるという融合分野研究である。大学が優先的に予算措置と研究場所確保を行い、ヒト・システム融合研究をいち早く社会還元するモデルとして、研究基盤と実績を積んできた同志社大学のモビリティ研究との融合を戦略的に推進し、成果創出の基盤形成を狙うものである。大学が配備するURA制度も利用し、企業との共同研究や学外資金等の獲得を通して、さらなる大規模な研究拠点形成を目指す。

(3) 研究施設・設備等

- ・ LiDAR 全方位イメージングユニット: 実証実験用マイクロEVへの車載センサならびに環境インフラセンサとして使用するレーザーレーダセンサ
- ・ ウェアラブル光トポグラフィ: 評価実験において運転支援時のドライバ心理物理情報を得るための簡易型脳活動計測装置

法人番号	261010
プロジェクト番号	S1411030

- ・ 生体情報計測用ドライビングシミュレータ: 運転中のヒト生体情報計測のための装置
- ・ ドライビングシミュレータ: 複数車両システム連携のための2台目のシミュレータ

(4)進捗状況・研究成果等 ※下記、13及び14に対応する成果には下線及び*を付すこと。

<現在までの進捗状況及び達成度>

ヒトのドライバと人工知能であるソフトウェアエージェントの一部として、ステアリングおよびブレーキの支援システムを研究開発した。具体的な内容を次に示す。ハンドル操作における揺動に基づく車両動作の異常を検出する制御理論に基づき、ソフトウェアエージェントがドライバとしてのヒトの不適切な認知的負荷状態を早期に検出する事故予防措置方法を開発した*。確率共鳴の原理に基づき、高齢者ドライバの衰えた触覚を改善するため、ブレーキペダル等のペダルに装着して用いる振動パッドを開発した*。高齢者ドライバをモニタリングするエージェントの一部として、ブレーキアシスタントシステムを開発した*。システムは、緊急時におけるアクセル・ペダルの復帰パターンの学習を通して、ヒューマン・ドライバよりも早く制動を開始し、時速72kmで走る車両に対して5m~8mに及ぶ制動距離の短縮を達成した*。モニタリング・エージェントなどのセンシング能力の向上を目指し、時系列パターンのクラス予測やカーネル写像を伴うクラス予測における大幾何マージン最小分類誤り学習法の有効性を調査し、種々の予測課題においてその基本的有効性を示した*。ドライバエージェントなどの環境適応力の向上を目指し、モジュール構造をもつ深層ニューラルネットワークと隠れマルコフモデルとからなるハイブリッド型クラス予測器を開発し、大規模な時系列クラス予測課題を通してその有用性を明らかにした*。運転支援において、ドライバの運転の意図を事前に予測することができれば、より適切な支援が可能となり、深層学習に基づき高速道路における車線変更の予測実験を行い、性能向上を確認した*。

高齢者ドライバの状況および行動を正確に把握するため、脳科学、認知科学などからの計測に基づく新しい生体情報解析技術が必要となる。そのため、生体情報のデータをドライバインザループの制御システムに取り入れるシステムを構築した*。このシステムは、脈拍計測から運転者状態を判別し、通信によりドライバインザループの制御システムに情報をフィードバックし、特に、自動運転車における課題とされる自動運転と手動運転の切り替え時の評価についても検討した*。運転者が極度のリラックス状態、緊張状態にあると切り替え時に運転に支障をもたらす事故に繋がる可能性がある。ドライバが自動運転に恐怖やストレスを感じたときに手動運転へと切り替える基準を評価した*。緊張判定は、脈拍を事前に計測し、運転加速時に緊張しているかを低周波成分/高周波成分の緊張指標を用いて確認し、運転時に問題が生じたときに、一定速度運転時よりも大きい緊張指標を示すとともに、この状態を察知したときに、自動運転から手動運転に切り替えるシステムが構築でき、ドライビングシミュレータで動作を確認し検証を行った*。

一般に高齢者ドライバの操作の遅れ支援のためには、通常のドライバ向けの安全運転支援より、より広範囲の走行環境を認識し、安全性を確保する必要があるが、そのために複数車両が連携しながらそれぞれの走行環境認識のためのセンサ情報を高精度で交換する必要がある。マルチレイザースキャナを搭載した複数台の移動ロボットにより歩行者や自動車等の移動物体を追跡する方法を提案し、有効性を検証した*。また、走行する複数の車両間で相互に情報交換の手法の基盤となる情報通信プラットフォームであるダイナミックマップのシステムを開発した*。広範囲に存在する多くの車両のセンサデータを総合に共有し処理を行い個々の車両を制御するためには、通常のリレーショナルデータベースを利用して計算しては遅延が大きく車両の安全性を確保できないため、モバイルエッジコンピューティング技術をにより分散し、かつ、センサデータをストリーム処理することで高速性能を達成し

法人番号	261010
プロジェクト番号	S1411030

た*.

これらの研究結果を実車両に適応させるプラットフォーム動作検証のため、京都スマートシティエキスポにおいて協調型自動運転に関する実証実験を実施した*。その後、総務省の自律型モビリティシステム(自動走行・自動制御技術等)の開発・実証に参画し、データ配信機能に関して、NTTドコモに協力して自動運転車両を走行させた。内閣府・各省庁が協力して進める戦略的イノベーション創造プログラム(SIP)の自動走行システムのプロジェクトに対して、情報共有の仕様策定に関して積極的に協力を行った。名古屋大学と共同で情報通信プラットフォームを研究開発する企業コンソーシアムを設立し共同研究開発を開始した。研究成果の一部を国際標準化機構(ISO)において標準化仕様を提案した*。

研究成果を普及・発展させるために、産官学連携および国際標準化を通して、研究拠点を着実に形成している。

<特に優れた研究成果>

自動運転に基づく車両制御を実現するドライビングシミュレータを実装し、ハンドル操作における揺動の自動検出手法、および、緊急時における車両制動支援手法の評価検証を行い、有効性を検証した。高齢者ドライバをモニタリングする際のセンシング能力の向上を目指し、時系列パターンのクラス予測やカーネル写像を伴うクラス予測における大幾何マージン最小分類誤り学習法の有効性を調査し、予測課題においてその基本的有効性を示した。

広範囲の走行環境認識のために、複数車両のセンサ情報を送信するためのネットワークアーキテクチャを構築し、それぞれのセンサ情報を取得し融合するためのアルゴリズムを開発した。高速化のための処理をストリーム化して分散処理するためのプラットフォームを構築し実証実験を通して有効性を確認した。データ伝送手法に関して国際標準化提案を実施するとともに、データの分散処理は総務省のプロジェクトに適応するとともに、今後の産業界への貢献のために企業コンソーシアムを立ち上げ実用化を目指している。

<問題点とその克服方法>

高齢者ドライバの状況および動作を高精度にセンシングするため、新たな人工知能の手法として、深層ニューラルネットワークと隠れマルコフモデルのハイブリッド型クラス予測器を開発することで実現した。

広範囲の走行環境データを収集し高速低遅延での処理を達成するため、通常のリレーショナルデータベースではなくセンサデータと地図データを併用して処理可能なストリームデータ管理システムを開発しモバイルエッジコンピューティング技術により分散して処理を行うことで達成した。

<研究成果の副次的効果(実用化や特許の申請など研究成果の活用の見直しを含む。)>

- ・ 公開特許 車両運転支援システム 特開 2016-149100 2016/8.
- ・ 出願特許 ドライバーの触覚改善方法および振動パッド 特願 2016-018747 2016/2
- ・ 出願特許 不適切な認知的負荷の推定方法、ドライバーの注意喚起方法および警告装置 特願 2016-058245
- ・ 出願特許 ドライバーの注意力低下推定装置および方法 特願 2016-094443
- ・ 国際標準 ISO/DIS 24102-6 Intelligent transport systems - ITS station management - Part 6: Path and flow management

<今後の研究方針>

本研究は、(1)エージェントアーキテクチャ、(2)センシング制御、(3)ヒト生体情報、(4)センサ

法人番号	261010
プロジェクト番号	S1411030

情報通信, これら 4 テーマに関して, これまでは, (2)センシング制御と(4)センサ情報通信の 2 テーマを連携させ協調センサ情報処理プラットフォームの構築し実証実験を実施してきており, (1)エージェントアーキテクチャと(3)ヒト生体情報の 2 テーマを連携させ生体情報を利用したエージェントによるドライビングシミュレータの実験を実施してきた. 今後はこれら2テーマ×2 テーマの連携を計り, 最終的にドライバ・イン・ザ・ループとしてのシステムを構築し, 評価を実施する.

また, 企業コンソーシアムを設立し本研究内容を産業界と連携して開発したデータ処理のためのダイナミックマップに関するソフトウェアプラットフォームは完成後にオープンソースとして公開していく予定である.

<今後期待される研究成果>

カメラやレーダなどのセンサを車両に搭載し安全運転支援システムが広く普及し始め, 加えて, より高度なセンサ技術を利用し高速で高精度な計算を行うことで, Google カーに代表されるように, ドライバの操作が全く不要な無人でも走行できる自動運転の研究も活発に行われている. また, 高齢化社会および地方の過疎化の状況がある現在においては, 高齢者による運転事故が増加傾向にある一方で, 高齢者が活発に活動できるような安全・安心で, 環境にも優しく, 快適に移動できる手段が求められるようになってきた. ドライバであるヒト生体情報の解析技術を駆使し, ヒトの運転特性を把握し, 人工知能としての遺伝的アルゴリズム・機械学習をソフトウェアエージェントとして利用して運転システムをソフトウェア的に進化させながら最適解に近づけ, 周辺車両がセンシングした環境認識状況を相互に交換しながら, ヒトと車両の挙動の将来の状態を予測することで, 高齢者がより安全に車両を制御でき, 過疎化していく地方都市の活性化が期待される.

また, 現在, 世界的に自動運転の研究開発が活発に行われる中, 日本では特に 2020 年の東京オリンピック・パラリンピックに向けて関連技術の研究開発が進められており, 内閣府が中心となって進める戦略的イノベーション創造プログラム(SIP)の自動走行システムにおけるダイナミックマップの研究にも積極的に関与していき, 各企業が独自で開発する部分を標準化として連携することで, 最終的には日本の自動車関連産業の発展に貢献することができる.

<自己評価の実施結果及び対応状況>

4 グループそれぞれが主催して年間 4 回の部門研究会および全体としての年 2 回のシンポジウムで相互に意見交換し問題点を指摘し, この問題点を解決することで課題のフィードバックを実施し, 研究開発を行ってきた.

<外部(第三者)評価の実施結果及び対応状況>

ITS(知的交通システム)および自動運転関連分野で著名な東京大学先進モビリティ研究センターの須田義弘センター長・教授および日本大学生産工学部の景山一郎教授に外部評価委員を依頼し, 本研究メンバー以外の学内委員を含む外部評価委員会を設置した. 外部評価委員会メンバーには, 部門研究会予稿集およびシンポジウム予稿集, 年度末報告書を送付し, また, 各年度末に開催した合計3回の研究成果報告会に参加頂きの研究実施状況を報告した. 報告会での質疑応答, および, 成果報告会直後の評価委員会でコメントを頂き, その内容に対して具体的対応策を立案し実施した.

法人番号	261010
プロジェクト番号	S1411030

12 キーワード(当該研究内容をよく表していると思われるものを8項目以内で記載してください。)

- (1) 安全運転支援 (2) 自動運転 (3) 人工知能
 (4) 生体情報 (5) センシング (6) 移動体通信
 (7) ダイナミックマップ (8) ドライビングシミュレータ

13 研究発表の状況(研究論文等公表状況。印刷中も含む。)

上記、11(4)に記載した研究成果に対応するものには*を付すこと。

<雑誌論文>

1. *Hao Li, Manabu Tsukada, Fawzi Nashashibi, and Michel Parent, Multivehicle Cooperative Local Mapping: A Methodology Based on Occupancy Grid Map Merging, IEEE Transactions on Intelligent Transportation Systems, Vol.15, Issue 5, pp.2089–2100, 2014.
2. *Sakagami H., Sugimoto M., Tanaka S., Onuma H., Ota S., Kaneko M., Soga T., Tomita M., Metabolomic profiling of sodium fluoride-induced cytotoxicity in an oral squamous cell carcinoma cell line, Metabolomics, Vol.10, pp.270–279, 2014.
3. 衣川 卓志, 森川 翔太, 積際 徹, 横川 隆一, ”装着型力覚提示装置の可動範囲の拡大を実現する可変制御機構の開発(可変制御機構の設計開発と力覚提示状態の評価), ”日本機械学会論文集C編, vol.80, no.817, DOI: 10.1299/transjsme.2014dr0265, 2014/9.
4. *Y. Li, C. Miyajima, N. Kitaoka, and K. Takeda, Evaluation method for aggressiveness of driving behavior using drive recorders, IEEEJ Journal of Industry Applications, Vol. 4, No. 1, pp. 59–66, 2015/1.
5. *Hideki Shimada, Akihiro Yamaguchi, Hiroaki Takada, and Kenya Sato, Implementation and Evaluation of Local Dynamic Map in Safety Driving Systems, Journal of Transportation Technologies, Vol.5, No.2, pp.102–112, 2015/3.
6. *Tatsuya Yamada, Mayu Mitsukawa, Hideki Shimada, and Kenya Sato, Evaluation of Effective Vehicle Probe Information Delivery with Multiple Communication Methods, Communications and Network, Vol.7, No.2, pp.71–80, 2015/5.
7. *山口 晃広, 渡辺 陽介, 佐藤 健哉, 中本 幸一, 高田 広章, 車載組込みシステム向けデータストリーム処理のリアルタイムスケジューリング方式, 情報処理学会論文誌(データベース) Vol.8, No.2, pp.1–17, 2015/6.
8. 泉 竜之輔, 橋本 雅文, 田村 祐人, 高橋 和彦, “複数台の移動ロボットによるレーザー距離計測に基づく移動物体大きさ・姿勢推定法”, 日本機械学会論文集 C 編, Vol.81, No.827, DOI:10.1299/transjsme.14-00388, 2015.
9. *渡辺 陽介, 高田 広章, 運転支援・自動運転のための高精度デジタルマップ, 日本ロボット学会誌, Vol.30, No.10, pp.754–759, 2015.
10. *C. Miyajima, and K. Takeda, Driver-behavior modeling using on-road driving data, IEEE Signal Processing Magazine, 33(6),14–21, Nov. 2016. DOI: 10.1109/MSP.2016.2602377
11. *橋本 雅文, レーザスキャナによる移動物体認識技術, 機能材料, Vol.36, No.5, pp.32–38, 2016.
12. *Akihiro Yamaguchi, Yousuke Watanabe, Kenya Sato, Yukikazu Nakamoto, Yoshiharu Ishikawa, Honda Shinya, and Hiroaki Takada, In-Vehicle Distributed Time-critical Data Stream Management System for Advanced Driver Assistance, Journal of Information Processing, Vol.25, pp.107–120, 2017/01.

法人番号	261010
プロジェクト番号	S1411030

13. *Jaeyong Rho, Takuya Azumi, Akihiro Yamaguchi, Kenya Sato, and Nobuhiko Nishio, Reservation-Based Scheduling for Automotive DSMS under High Overload Condition, Journal of Information Processing, Vol.24, No.5, pp.751-761, 2016/9.
14. *Ye Tao, Xin Li, Manabu Tsukada, and Hiroshi Esaki, "Reliable Overlay Networking on ETSI GeoNetworking Standards", International Journal of Intelligent Transportation Systems Research, 2017/4.
15. *高田 広章, 佐藤 健哉, ダイナミックマップ:自動走行/協調運転支援のための情報プラットフォーム, システム/制御/情報, Vol.60, No.11, pp.1-6, 2016/11.

<図書>

1. *佐藤 健哉 (分担執筆), 自動運転, 先進運転システムの最新動向とセンシング技術, 技術情報協会, 2015/9.
2. *武田 一哉, 行動情報処理—自動運転システムとの共生を目指して, 共立出版, 2016/1.
3. *橋本 雅文, 佐藤 健哉(分担執筆), 車載センシング技術の開発と ADAS, 自動運転システムへの応用, 技術情報協会, 2017/5.
4. *Masaaki Sato, Manabu Tsukada and Hiroshi Ito, Probe Vehicle Information Systems, Book chapter 8, Intelligent Transportation Systems: From Good Practices to Standards, CRC Press Book, pp.151-170, 2016/8.

<学会発表>

1. *M. Hashimoto, R. Izumi, Y. Tamura, and K. Takahashi, Laser-based Tracking of People and Vehicles by Multiple Mobile Robots, Proc. 11th International Conference on Informatics in Control, Automation and Robotics (ICINCO2014), pp. 522-527, pp.1-3, 2014/9.
2. *S.Wang, I.Tanev and K.Shimohara, "Driver Safety Monitoring Based on Genetic Programming," SICE-2014, pp.9-12, 2014/9.
3. *Satoshi Katsunuma, Shinya Honda, Kenya Sato, Yousuke Watanabe, Yukikazu Nakamoto, Hiroaki Takada, Real-time-aware Embedded DSMS Applicable to Advanced Driver Assistance Systems, Proceedings of IEEE Symposium on Reliable Distributed Systems, pp.106-111, 2014/10.
4. *Jilin Huang, Ivan Tanev and Katsunori Shimohara, Evolutionary Development of Electronic Stability Program for a Simulated Car in TORCS Environment, In Proceedings of the IEEE Congress of Evolutionary Computations (CEC-2015), pp.25-28 pp.1474-1481, 2015/5.
5. *C. Miyajima, S. Yamazaki, T. Bando, K. Hitomi, H. Terai, H. Okuda, T. Hirayama, M. Egawa, T. Suzuki, and K. Takeda, Analyzing driver gaze behavior and consistency of decision making during automated driving, IEEE Intelligent Vehicles Symposium (IV'15), pp.1293-1298, 2015/6.
6. *Ye Tao, Manabu Tsukada, Xin Li, Masatoshi Kakiuchi and Hiroshi Esaki, Reproducing and Extending Real Testbed Evaluation of GeoNetworking Implementation in Simulated Networks, The 10th International Conference on Future Internet Technologies (CFI

法人番号	261010
プロジェクト番号	S1411030

- 2015), 2015/6.
7. *N.Suganuma, D.Yamamoto, Map based localization of autonomous vehicle and its public urban road driving evaluation, Proc. of 2015 IEEE/SICE International Symposium on System Integration(SII2015), pp.467-471, 2015.
 8. *Akihiro Yamaguchi, Yukikazu Nakamoto, Kenya Sato, Yousuke Watanabe and Hiroaki Takada, EDF-PStream: Earliest Deadline First Scheduling of Preemptable Data Streams - Issues Related to Automotive Applications, Proceedings of the 21st IEEE International Conference on Embedded and Real-Time Computing Systems and Applications (RTCSA 2015), pp.257-267, 2015/8.
 9. *岩見 泰周, 鬼木 明日香, 佐藤 健哉, 複数 iBeacon を利用した位置精度向上の検討, 情報科学技術フォーラム論文集, Vol.4, pp.309-310, 2015/9.
 10. *鈴木 有也, 佐々木 健吾, 佐藤 健哉, 高田 広章, クラウド型自動運転を指向したストリーム処理型 LDM の低遅延処理手法, 組込みシステムシンポジウム 2015, pp.84-92, 2015/10. (優秀報告賞受賞)
 11. Kenya Sato, A Field Experiment of LDM Global Concept in Kyoto, (SIS67: Dynamic Map "Beyond the Local Dynamic Map"), ITS World Congress 2015, 2015/10.
 12. *佐藤 健哉, 橋本 雅文, 菅沼 直樹, 加藤 真平, 芝 直之, 花井 將臣, 高田 広章, 天沼 正行, 沓名 守道, 大石 淳也, 協調型自動運転のための LDM グローバルコンセプト実証実験, ITS シンポジウム 2015 論文集, pp.1-6, 2015/12. (ベストポスター賞受賞)
 13. *楠瀬 適, 出村 友秀, 佐藤 健哉, 車両周辺環境とドライバー特性を考慮した自動車運転モデルの検討, 第 78 回情報処理学会全国大会講演論文集, Vol.3, pp.379-380, 2016/3. (学生奨励賞受賞)
 14. *Akihiro Yamaguchi, Yousuke Watanabe, Kenya Sato, Yukikazu Nakamoto, Yoshiharu Ishikawa, Honda Shinya, Hiroaki Takada, In-Vehicle Distributed Time-critical Data Stream Management System for Advanced Driver Assistance, 第 9 回 Web とデータベースに関するフォーラム (WebDB Forum 2016), 2016/9. (最優秀論文賞受賞).
 15. 東 峻太郎, 野村 晃啓, 出村 友秀, 佐藤 健哉, 基地局情報を利用した車車間通信セキュリティ方式の提案, 第 15 回情報科学技術フォーラム論文集, Vol.4, pp.213-214, 2016/9.(FIT 奨励賞受賞)
 16. Masafumi Hashimoto, Mitsuo Yuminaka, and Kazuhiko Takahashi, Laser-based People Tracking System using Multiple Ground Laser Scanners, Proceeding of the first IASTED International Conference on Intelligent Systems and Robotics (ISAR 2016), pp. 95-101, 2016/10.
 17. K.Takahashi, S.Maekawa and M. Hashimoto, Active State Recognition of a Person by the Multimodal Biological Information Estimated from Facial Image Sequences", The 42nd Annual Conference of the IEEE Industrial Electronics Society, pp.832-836, 2016/10.
 18. Dipak G. Sharma, Ivan Tanev, and Katsunori Shimohara, Automatic Classification of Driving Conditions for the Detection of Driver-Induced Steering Oscillation, The Second International Conference on Electronics and Software Science (ICESS2016), pp.88-95, 2016/11.
 19. 佐藤 健哉, [招待講演] 車々間・路車間通信を利用した協調 ITS の現状と今後, WIDE 研究会, 2014/9.
 20. Kenya Sato, [基調講演] V2X Communication Technology: Current and Future Trends, IEEE Vehicular Networking Conference (VNC), 2016/01.
 21. 佐藤 健哉, [招待講演] 協調型自動運転のための効率的センサデータ処理機構, 情報

法人番号	261010
プロジェクト番号	S1411030

<p>処理学会 高度交通システムとスマートコミュニティ(ITS)研究会 高度交通システム(ITS)シンポジウム, 2016/01.</p> <p>22. 佐藤 健哉, [招待講演] 協調型自動運転のためのセンサデータ処理機構, 自動車技術会シンポジウム 将来の自動車を支える技術, 2016/03.</p> <p>23. Kenya Sato, [基調講演] Current and Future Trends in Connected Vehicles and Dynamic Maps, The Fifteenth International Workshop on Assurance in Distributed Systems and Networks (ADSN2016), 2016/6.</p> <p>24. 佐藤 健哉, [招待講演] 協調型自動運転に向けた空間情報共有プラットフォーム, G 空間 EXPO CSIS シンポジウム, 2016/11.</p> <p>25. 佐藤 健哉, [招待講演] 協調型自動運転に向けた情報通信プラットフォーム, 情報通信が支える次世代の ITS ~総務省 ITS 関連事業成果発表会~, 2017/03.</p>
--

<研究成果の公開状況>(上記以外)

<p>シンポジウム・学会等の実施状況、インターネットでの公開状況等 ホームページで公開している場合には、URL を記載してください。</p> <p><既に実施しているもの></p> <ul style="list-style-type: none"> 同志社大学モビリティ研究センター 第1回～第6回シンポジウム, 第1回～第11回部門研究会 http://mrc.doshisha.ac.jp/files/activity_index.php 京都スマートシティエキスポ 2015 http://mrc.doshisha.ac.jp/files/news_150528.html 自動的な車両制御技術のドライブ・シミュレータにおける実装状況公開 (YouTube) https://www.youtube.com/watch?v=TI73a96e27U ハンドル操作における揺動の自動検出手法のドライブ・シミュレータにおける実装状況公開 (YouTube) https://www.youtube.com/watch?v=tOuvPr2KTS0 緊急時制動支援技術のドライブ・シミュレータにおける実装状況公開 (YouTube) https://www.youtube.com/watch?v=lif46Yqyk1A ヒト生体センシングに必要となる非侵襲脳機能イメージング装置利用の講習会を一般研究者向けに実施 http://mrc.doshisha.ac.jp/files/news_150517.html <p><これから実施する予定のもの></p> <ul style="list-style-type: none"> 引き続き, 研究センターの年2回のシンポジウム, 年4回の部門研究会による研究成果の情報発信 ITS シンポジウム 2018 の主催 (於 同志社大学) http://www.its-jp.org/event/its_symposium/ 内閣府主催国際会議 SIP-adus workshop2018 の共催 (於 同志社大学) http://www.sip-adus.jp/evt/workshop2016/
--

14 その他の研究成果等

<p>「12 研究発表の状況」で記述した論文、学会発表等以外の研究成果及び企業との連携実績があれば具体的に記入してください。また、上記11(4)に記載した研究成果に対応するものには*を付してください。</p> <ul style="list-style-type: none"> *国際標準 ISO/DIS 24102-6 Intelligent transport systems - ITS station management - Part 6: Path and flow management 策定 *京都スマートシティエキスポ 2015 にてにおいて, 自動運転車両に通信機能を搭載し, 路側のセンサ情報も共有したダイナミックマップの実証実験を実施
--

法人番号	261010
プロジェクト番号	S1411030

- ・ *トヨタ IT 開発センターと自動運転における通信ニーズに関する実験評価に関する共同研究を実施
- ・ *近藤自動車工業とのけいはんな学研都市における EV 先端技術の研究促進および実用化に関する共同研究を実施
- ・ *(京都市)京都未来交通イノベーション研究機構に係る研究助成として、京都における交通弱者(VRU)の移動安全性向上の検討に関する研究を実施
- ・ 住友電気工業と車両周辺検知センサーとダイナミックマップ将来のセキュリティ技術に関する共同研究を実施
- ・ *名古屋大学と共同でダイナミックマップ研究開発(DM2.0)コンソーシアムを設立し、富士通、パナソニック、ヤマハ、アイシンなどと共同研究開発を実施
- ・ *平成 28 年度総務省自律型モビリティシステム(自動走行・自動制御技術等)の開発・実証における高度地図データベースの高効率リアルタイム更新・配信技術の開発において、NTTドコモに協力して自動走行システムの実証実験を実施

15 「選定時」に付された留意事項とそれへの対応

<「選定時」に付された留意事項>

- ・ 4テーマの具体的な連携性が乏しく、外部(産業)との連携が必要であると思われる。この2点に留意すること。

<「選定時」に付された留意事項への対応>

- ・ 4テーマの連携性:(1)エージェントアーキテクチャ, (2)センシング制御, (3)ヒト生体情報, (4)センサ情報通信, これら4テーマに関して, これまでは, (2)センシング制御と(4)センサ情報通信の2テーマを連携させ協調センサ情報処理プラットフォームの構築, (1)エージェントアーキテクチャと(3)ヒト生体情報の2テーマを連携させ生体情報を利用したエージェントによるドライビングシミュレータの実験を実施してきた。今後はこれら2テーマ×2テーマの連携を計り, 最終的にドライバ・イン・ザ・ループとしてのシステムを構築し, 評価を実施する。
- ・ 外部(産業)との連携:企業との共同研究として, 研究成果の一部を京都スマートシティエキスポ 2015 において協調型自動運転の情報通信プラットフォームに関する実証実験を実施した。その後, 総務省の自律型モビリティシステム(自動走行・自動制御技術等)の開発・実証に参画し, 情報通信プラットフォームを通して周辺車両情報や周辺歩行者などの動的情報や基盤地図の配信機能に関して, NTTドコモに協力して自動運転車両を走行させた。内閣府・各省庁が協力して進める戦略的イノベーション創造プログラム(SIP)の自動走行システムのプロジェクトに対して, 情報共有に関して積極的に協力を行っている。2016年秋より, 同志社大学と名古屋大学で情報通信プラットフォームを研究開発する企業コンソーシアムを設立し, 富士通, パナソニック, ヤマハ, アイシン, パイオニア, 住友電工などと共同研究開発を実施している。研究成果の一部を国際標準化機構(ISO)ITS 専門委員会(TC204)において国際標準化を提案している。このように, 研究成果をさらに発展させるために, 複数の企業と積極的に連携し, 国際標準化も目指し, 産業への貢献を行っている。

法人番号	261010
プロジェクト番号	S1411030

16 施設・装置・設備・研究費の支出状況(実績概要)

(千円)

年度・区分	支出額	内 訳						備 考
		法 人 負 担	私 学 助 成	共同研究機関負担	受託研究等	寄付金	その他()	
平成26年度	施設	0						
	装置	0						
	設備	45,056	17,259	27,797				LIDAR全方位イメージングユニット、ウェアラブル光トポグラフィ、生体情報計測用ドライビングシミュレータ
	研究費	17,157	8,579	8,578				
平成27年度	施設	0						
	装置	0						
	設備	18,384	6,128	12,256				ドライビングシミュレータ
	研究費	26,578	13,289	13,289				
平成28年度	施設	0						
	装置	0						
	設備	0						
	研究費	26,500	17,841	8,659				
総 額	施設	0	0	0	0	0	0	0
	装置	0	0	0	0	0	0	0
	設備	63,440	23,387	40,053	0	0	0	0
	研究費	70,235	39,709	30,526	0	0	0	0
総 計	133,675	63,096	70,579	0	0	0	0	

17 施設・装置・設備の整備状況 (私学助成を受けたものはすべて記載してください。)

《施 設》(私学助成を受けていないものも含め、使用している施設をすべて記載してください。)

(千円)

施設 の 名 称	整備年度	研究施設面積	研究室等数	使用者数	事業経費	補助金額	補助主体
恵喜館(KE101、103,115,116,215,216)	H17	534 m ²	6	6			
香知館(KC314、320)	H13	255 m ²	2	3			私学助成
医心館(IS205N、405N)	H20	110m ²	2	3			
創考館(SOB11)	H5	106m ²	1	6			
訪知館(HC103)	H26	50m ²	1	4			

※ 私学助成による補助事業として行った新增築により、整備前と比較して増加した面積

_____ m²

法人番号	261010
プロジェクト番号	S1411030

《装置・設備》(私学助成を受けていないものは、主なもののみを記載してください。)

(千円)

装置・設備の名称	整備年度	型番	台数	稼働時間数	事業経費	補助金額	補助主体
(研究装置)				h			
				h			
				h			
				h			
				h			
(研究設備)							
LiDAR全方位イメージングユニット	H26	AR-HDL-32e	1式	960	h	19,656	12,127 私学助成
		HDL-64e-S3		720	h		
ウェアラブル光トポグラフィ	H26	WOT-220-22P	1式	300	h	5,400	3,331 私学助成
生体情報計測用ドライビングシミュレータ	H26		1式	480	h	20,000	12,339 私学助成
ドライビングシミュレータ	H27		1式	480	h	18,384	12,256 私学助成
(情報処理関係設備)				h			
				h			
				h			
				h			
				h			

18 研究費の支出状況

(千円)

年 度	平成 26 年度		テーマ1	
小 科 目	支 出 額	積 算 内 訳		
		主 な 使 途	金 額	主 な 内 容
教 育 研 究 経 費 支 出				
消 耗 品 費	812	文具雑品費	812	研究に必要な実験材料
光 熱 水 費				
通 信 運 搬 費				
印 刷 製 本 費				
旅 費 交 通 費	183	研究旅費	183	学会参加研究成果発表のための出張旅費
報 酬 ・ 委 託 料				
(そ の 他)	1,609	備品費機、会費等	1,609	研究に必要な機器備品、学会参加費等
計	2,604		2,604	
ア ル バ イ ト 関 係 支 出				
人 件 費 支 出				
(兼 務 職 員)				
教 育 研 究 経 費 支 出	64	アルバイト人件費	64	時給1000円 年間時間数 64時間
計	64		64	実人数 2人
設 備 関 係 支 出 (1個又は1組の価格が500万円未満のもの)				
教 育 研 究 用 機 器 備 品	276	教研機器	276	GP3Desktop EyeTrancker with Gazepoint Analysis
図 書				
計	276		276	
研 究 ス タ ッ フ 関 係 支 出				
リサーチ・アシスタント				
ポスト・ドクター				
研究支援推進経費				
計	0		0	

法人番号	261010
プロジェクト番号	S1411030

(千円)

年 度	平成 26 年度			テーマ2
小 科 目	支 出 額	積 算 内 訳		
		主 な 使 途	金 額	主 な 内 容
教 育 研 究 経 費 支 出				
消 耗 品 費	1,443	薬品材料費、文具雑品費	1,443	研究に必要な実験材料
光 熱 水 費				
通 信 運 搬 費				
印 刷 製 本 費				
旅 費 交 通 費	806	研究旅費	806	学会参加研究成果発表のための出張旅費
報 酬 ・ 委 託 料 (そ の 他)	531	備品費機、ソフト、会費等	531	研究に必要な機器備品、ソフトウェア、学会参加費等
計	2,780		2,780	
ア ル バ イ ト 関 係 支 出				
人 件 費 支 出 (兼 務 職 員)				
教 育 研 究 経 費 支 出	640	アルバイト人件費	640	時給880円 年間時間数 508時間 実人数9人
計	640		640	時給890円 年間時間数 217時間 実人数6人
設 備 関 係 支 出 (1 個 又 は 1 組 の 価 格 が 5 0 0 万 円 未 満 の も の)				
教 育 研 究 用 機 器 備 品				
図 書				
計	0		0	
研 究 ス タ ッ フ 関 係 支 出				
リサーチ・アシスタント				
ポスト・ドクター				
研究支援推進経費				
計	0		0	

(千円)

年 度	平成 26 年度			テーマ3
小 科 目	支 出 額	積 算 内 訳		
		主 な 使 途	金 額	主 な 内 容
教 育 研 究 経 費 支 出				
消 耗 品 費	725	薬品材料費、文具雑品費	725	研究に必要な薬品、実験材料
光 熱 水 費				
通 信 運 搬 費				
印 刷 製 本 費				
旅 費 交 通 費	2,448	研究旅費、交通費	2,448	学会参加研究成果発表のための出張旅費
報 酬 ・ 委 託 料 (そ の 他)	372	ソフト、会費	372	研究に必要なソフトウェア、学会参加費
計	3,545		3,545	
ア ル バ イ ト 関 係 支 出				
人 件 費 支 出 (兼 務 職 員)				
教 育 研 究 経 費 支 出	0		0	
計	0		0	
設 備 関 係 支 出 (1 個 又 は 1 組 の 価 格 が 5 0 0 万 円 未 満 の も の)				
教 育 研 究 用 機 器 備 品	227	教研機器	227	動物実験用体温コントロールシステム
図 書				
計	227		227	
研 究 ス タ ッ フ 関 係 支 出				
リサーチ・アシスタント				
ポスト・ドクター				
研究支援推進経費				
計	0		0	

法人番号	261010
プロジェクト番号	S1411030

(千円)

年 度	平成 26 年度			テーマ4
小 科 目	支 出 額	積 算 内 訳		
		主 な 使 途	金 額	主 な 内 容
教 育 研 究 経 費 支 出				
消 耗 品 費	214	薬品材料費、文具雑品費	214	研究に必要な薬品、実験材料
光 熱 水 費				
通 信 運 搬 費	29	郵便料	29	予稿集郵送
印 刷 製 本 費	288	印刷製本費	288	予稿集印刷
旅 費 交 通 費	1,458	研究旅費、交通費	1,458	学会参加研究成果発表のための出張旅費
報 酬・委 託 料	408	謝礼	408	講演講師謝礼、専門的知識供与謝礼
(そ の 他)	3,368	備品費機、ソフト、賃借料等	3,368	研究に必要な機器備品、ソフトウェア、サーバー利用料等
計	5,765		5,765	
ア ル バ イ ト 関 係 支 出				
人 件 費 支 出 (兼 務 職 員)	479	アルバイト人件費	479	時給 890円、年間時間数463時間 実人数 1人
教 育 研 究 経 費 支 出	171	アルバイト人件費	171	時給880円 年間時間数 508時間 実人数9人
計	650		650	時給890円 年間時間数 217時間 実人数6人
設 備 関 係 支 出(1個又は1組の価格が500万円未満のもの)				
教 育 研 究 用 機 器 備 品	606	教研機器	368	スズキ タウンカートセニアカー TC1A4Z2S
		教研機器	238	NAS HDL-XR2U16TW
計	606		606	
研 究 ス タ ッ フ 関 係 支 出				
リサーチ・アシスタント	480		480	学内2人
ポスト・ドクター				
研究支援推進経費				
計	480		480	

(千円)

年 度	平成 27 年度			テーマ1
小 科 目	支 出 額	積 算 内 訳		
		主 な 使 途	金 額	主 な 内 容
教 育 研 究 経 費 支 出				
消 耗 品 費	568	文具雑品費	568	研究に必要な実験材料
光 熱 水 費				
通 信 運 搬 費				
印 刷 製 本 費				
旅 費 交 通 費	581	研究旅費	581	学会参加研究成果発表のための出張旅費
報 酬・委 託 料	695	備品費機、会費等	695	研究に必要な機器備品、学会参加費など
(そ の 他)				
計	1,844		1,844	
ア ル バ イ ト 関 係 支 出				
人 件 費 支 出 (兼 務 職 員)				
教 育 研 究 経 費 支 出				
計	0		0	
設 備 関 係 支 出(1個又は1組の価格が500万円未満のもの)				
教 育 研 究 用 機 器 備 品	757		757	MacBook iMac 2台
図 書				
計	757		757	
研 究 ス タ ッ フ 関 係 支 出				
リサーチ・アシスタント				
ポスト・ドクター				
研究支援推進経費				
計	0		0	

法人番号	261010
プロジェクト番号	S1411030

(千円)

年 度	平成 27 年度			テーマ2
小 科 目	支 出 額	積 算 内 訳		
		主 な 使 途	金 額	主 な 内 容
教 育 研 究 経 費 支 出				
消 耗 品 費	831	薬品材料費、文具雑品費	831	研究に必要な薬品、実験材料
光 熱 水 費				
通 信 運 搬 費				
印 刷 製 本 費				
旅 費 交 通 費	515	研究旅費	515	学会参加研究成果発表のための出張旅費
報 酬 ・ 委 託 料 (そ の 他)	905	備品費機、ソフト、会費等	905	研究に必要な機器備品、ソフトウェア、学会参加費等
計	2,251		2,251	
ア ル バ イ ト 関 係 支 出				
人件費支出 (兼務職員)				
教育研究経費支出	499	アルバイト人件費	499	時給890円 年間時間数184時間 実人数1人
計	499		499	時給900円 年間時間数373時間 実人数2人
設 備 関 係 支 出(1個又は1組の価格が500万円未満のもの)				
教育研究用機器備品	297	教研機器	297	Let's note SZ5 CF-SZ5ZFMQR Panasonic
計	297		297	
研 究 ス タ ッ フ 関 係 支 出				
リサーチ・アシスタント				
ポスト・ドクター				
研究支援推進経費				
計	0		0	

(千円)

年 度	平成 27 年度			テーマ3
小 科 目	支 出 額	積 算 内 訳		
		主 な 使 途	金 額	主 な 内 容
教 育 研 究 経 費 支 出				
消 耗 品 費	893	薬品材料費、文具雑品費	893	研究に必要な薬品、実験材料
光 熱 水 費				
通 信 運 搬 費	2	郵便料	2	実験用試薬送付
印 刷 製 本 費				
旅 費 交 通 費	2,642	研究旅費	2,642	学会参加研究成果発表のための出張旅費
報 酬 ・ 委 託 料	80	謝礼	80	実験委託
(そ の 他)	936	備品費機、会費、修繕料等	936	研究に必要な機器備品、学会参加費、機器修理等
計	4,553		4,553	
ア ル バ イ ト 関 係 支 出				
人件費支出 (兼務職員)				
教育研究経費支出				
計	0		0	
設 備 関 係 支 出(1個又は1組の価格が500万円未満のもの)				
教育研究用機器備品				
図 書				
計	0		0	
研 究 ス タ ッ フ 関 係 支 出				
リサーチ・アシスタント				
ポスト・ドクター				
研究支援推進経費				
計	0		0	

法人番号	261010
プロジェクト番号	S1411030

(千円)

年 度	平成 27 年度	テーマ4		
小 科 目	支 出 額	積 算 内 訳		
		主 な 使 途	金 額	主 な 内 容
教 育 研 究 経 費 支 出				
消 耗 品 費	525	薬品材料費、文具雑品費	525	研究に必要な薬品、実験材料
光 熱 水 費				
通 信 運 搬 費	167	郵便料	167	予稿集郵送
印 刷 製 本 費	618	印刷製本費	618	予稿集印刷
旅 費 交 通 費	3,696	研究旅費	3,696	学会参加研究成果発表のための出張旅費
報 酬 ・ 委 託 料	768	謝礼、その他委託費	768	講演講師謝礼、実験委託
(そ の 他)	5,656	備品費機、ソフト、会費等	5,656	研究に必要な機器備品、ソフトウェア、学会参加費等
計	11,430		11,430	
ア ル バ イ ト 関 係 支 出				
人 件 費 支 出 (兼 務 職 員)	965	アルバイト人件費	965	時給 890円 年間時間数464時間 実人数 1人 時給 900円 年間時間数465時間 実人数 1人
教 育 研 究 経 費 支 出	871	アルバイト人件費	871	時給 890円 年間時間数 29.5時間 実人数4人 時給 900円 年間時間数 186時間 実人数23人
計	1,836		1,836	時給 1000円 年間時間数 656時間 実人数15人
設 備 関 係 支 出(1個又は1組の価格が500万円未満のもの)				
教 育 研 究 用 機 器 備 品	3,111	教研機器	3,111	Robovision Single、画像認識用PC他
計	3,111		3,111	
研 究 ス タ ッ フ 関 係 支 出				
リサーチ・アシスタント	960		960	学内2人
ポスト・ドクター				
研究支援推進経費				
計	960		960	

(千円)

年 度	平成 28 年度	テーマ1		
小 科 目	支 出 額	積 算 内 訳		
		主 な 使 途	金 額	主 な 内 容
教 育 研 究 経 費 支 出				
消 耗 品 費	532	文具雑品費	532	研究に必要な実験材料
光 熱 水 費				
通 信 運 搬 費	60	電信電話料	60	SIMカード(通信費込)
印 刷 製 本 費				
旅 費 交 通 費	812	研究旅費	812	学会参加研究成果発表のための出張旅費
報 酬 ・ 委 託 料				
(そ の 他)	2,243	備品費機、会費、雑費経	2,243	研究に必要な機器備品、学会参加費、英文校正
計	3,647		3,647	
ア ル バ イ ト 関 係 支 出				
人 件 費 支 出 (兼 務 職 員)				
教 育 研 究 経 費 支 出	84	アルバイト人件費	84	時給1000円 年間時間数 84時間 実人数1人
計	84		84	
設 備 関 係 支 出(1個又は1組の価格が500万円未満のもの)				
教 育 研 究 用 機 器 備 品	484	教研機器	484	MacBookPro15インチTouchBar256GBシルバー-MLW72J/A 2台
図 書				
計	484		484	
研 究 ス タ ッ フ 関 係 支 出				
リサーチ・アシスタント				
ポスト・ドクター				
研究支援推進経費				
計	0		0	

法人番号	261010
プロジェクト番号	S1411030

(千円)

年 度	平成 28 年度			テーマ2
小 科 目	支 出 額	積 算 内 訳		
		主 な 使 途	金 額	主 な 内 容
教 育 研 究 経 費 支 出				
消 耗 品 費	1,984	薬品材料費、文具雑品費	1,984	研究に必要な実験材料
光 熱 水 費				
通 信 運 搬 費				
印 刷 製 本 費				
旅 費 交 通 費	495	研究旅費、交通費	495	学会参加研究成果発表のための出張旅費
報 酬・委 託 料 (そ の 他)	1,087	備品費機、会費、雑費経等	1,087	研究に必要な機器備品、学会参加費、データサービス利用料等
計	3,566		3,566	
ア ル バ イ ト 関 係 支 出				
人 件 費 支 出 (兼 務 職 員)				
教 育 研 究 経 費 支 出	1,070	アルバイト人件費	1,070	時給900円 年間時間数 1134.5時間 実人数12人
計	1,070		1,070	
設 備 関 係 支 出(1個又は1組の価格が500万円未満のもの)				
教 育 研 究 用 機 器 備 品	403	教研機器	403	GNASモーションセンサー
計	403		403	
研 究 ス タ ッ フ 関 係 支 出				
リサーチ・アシスタント				
ポスト・ドクター				
研究支援推進経費				
計	0		0	

(千円)

年 度	平成 28 年度			テーマ3
小 科 目	支 出 額	積 算 内 訳		
		主 な 使 途	金 額	主 な 内 容
教 育 研 究 経 費 支 出				
消 耗 品 費	1,347	薬品材料費、文具雑品費	1,347	研究に必要な薬品、実験材料
光 熱 水 費				
通 信 運 搬 費	1	郵便料	1	実験用試薬送付料
印 刷 製 本 費	12	印刷製本費	12	研究会資料印刷
旅 費 交 通 費	2,635	研究旅費、交通費	2,635	学会参加研究成果発表のための出張旅費
報 酬・委 託 料 (そ の 他)	1,256	備品費機、会費等	1,256	研究に必要な機器備品、学会参加費等
計	5,251		5,251	
ア ル バ イ ト 関 係 支 出				
人 件 費 支 出 (兼 務 職 員)				
教 育 研 究 経 費 支 出				
計	0		0	
設 備 関 係 支 出(1個又は1組の価格が500万円未満のもの)				
教 育 研 究 用 機 器 備 品	248	教研機器	248	ポータブル生体信号アンブ
図 書				
計	248		248	
研 究 ス タ ッ フ 関 係 支 出				
リサーチ・アシスタント				
ポスト・ドクター				
研究支援推進経費				
計	0		0	

法人番号	261010
プロジェクト番号	S1411030

(千円)

年度	平成 28 年度			テーマ4
小科目	支出額	積算内訳		
		主な用途	金額	主な内容
教 育 研 究 経 費 支 出				
消耗品費	495	薬品材料費、文具雑品費	495	研究に必要な実験材料
光熱水費				
通信運搬費	9	郵便料	9	予稿集郵送
印刷製本費	782	印刷製本費	782	予稿集印刷
旅費交通費	2,148	研究旅費	2,148	学会参加研究成果発表のための出張旅費
報酬・委託料	653	謝礼、その他委託費	653	講演講師謝礼、編集委託、実験委託
(その他)	3,022	備品費機、会費、賃借料等	3,022	研究に必要な備品、学会参加費、サーバー利用料等
計	7,109		7,109	
ア ル バ イ ト 関 係 支 出				
人件費支出 (兼務職員)	1,337	アルバイト人件費	1,337	時給 900円, 年間時間数1213時間 実人数 2人
教育研究経費支出	748	アルバイト人件費	748	時給900円年間時間数203時間実人数11人 時給1000円年間時間数63時間実人数3人
計	2,085		2,085	時給1500円年間時間数333時間実人数1人
設 備 関 係 支 出(1個又は1組の価格が500万円未満のもの)				
教育研究用機器備品	2,553	教研機器	2,553	ノートPC、MacBookPro、プロジェクタ他
計	2,553		2,553	
研 究 ス タ ッ フ 関 係 支 出				
リサーチ・アシスタント				
ポスト・ドクター	3,600		3,600	学内1人
研究支援推進経費				
計	3,600		3,600	

別紙1

平成26年度 私立大学戦略的研究基盤形成支援事業 同志社大学 進化適応型自動車運転支援システム「ドライバ・イン・ザ・ループ」研究拠点

