

# 日本自動車研究所 2018年度 年報



一般財団法人 日本自動車研究所

# 日本自動車研究所 2018 年度 年報

# 目 次

年報の発刊にあたって .....	1
1. 法人の概況 .....	2
2. 事業の状況 .....	3
2.1 研究事業(基礎研究, 総合研究, 研究・試験事業).....	3
2.2 JNX 事業 .....	6
2.3 認証事業(審査及び登録事業).....	6
2.4 施設・設備の運用事業 .....	7
2.5 法人運営およびその他の活動 .....	7
3. 研究事業.....	8
3.1 概要 .....	8
3.2 研究課題／概要 .....	8
3.3 所外発表論文等 .....	33
4. 主催行事 .....	34
5. 研究活動紹介 .....	35
付 表.....	59
(評議員名簿, 役員等名簿, 顧問名簿, 組織図, 評議員会, 理事会の議事一覧, 2018 年度研究事業一覧, 2018 年度所外発表論文等一覧, 2018 年度学会表彰の受賞者一覧, 2018 年度産業財産権出願一覧, 2018 年度産業財産権登録一覧, 2018 年度テストコース外部利用者使用状況, 2018 年度技術刊行物一覧, 2018 年度蔵書・資料保有状況, 2018 年度寄付金実績, 2018 年度主要設備・工事等一覧, 保有施設等の概要一覧, 貸借対照表, 正味財産増減計算書)	

# **JARI Annual Report for Fiscal Year 2018** —CONTENTS—

Preface.....	1
1. Descriptions of JARI.....	2
2. Descriptions of Activities .....	3
2. 1 Outline of Research Activities.....	3
2. 2 JNX Activities .....	6
2. 3 Management System Certification Activities (Review and Registration) .....	6
2. 4 Outline of Facility Operation Activities .....	7
2. 5 Corporate Management and Other Activities.....	7
3. Descriptions of Research Projects .....	8
3. 1 General Description.....	8
3. 2 Research Themes and Abstracts.....	8
3. 3 Published Papers and Presentations .....	33
4. Events .....	34
5. Introduction of Research Division.....	35
Tables.....	59

2018 年度

## 年報の発刊にあたって

代表理事 研究所長 永 井 正 夫



一般財団法人日本自動車研究所(以下 JARI)は 1969 年の創立以来、自動車にかかわる「エネルギー・環境」、「安全」、「IT・エレクトロニクス」といった幅広い分野において、官公庁や産業界の共通課題である評価法、測定法、試験法を主に調査研究し提案することにより標準化、基準化に貢献してきました。また、これらの試験法に基づいて一般企業等の具体的な製品の評価試験を行い、民間の技術開発を支援し促進してきました。活動分野の重点は、技術と社会の動向に応じて徐々に変遷してきました。

自動車業界は今、100 年に一度の大変革期を迎えていると言われていています。自動運転技術と電動化技術に代表されますが、当所としても大きな変革の中に置かれています。

例えば自動運転の分野では、高度運転支援技術として、被害軽減ブレーキシステム(AEBS)の評価方法の開発や評価試験の需要拡大に対応するため、2015 年度に城里テストセンターに新たに第 2 総合試験路を建設し、2016 年度は対歩行者 AEBS 試験も加わり試験業務が大幅に拡大してきました。2017 年度にはつくば研究所に建設した自動運転評価拠点 Jtown の運用が開始され業界の要望に応えています。

駆動系の分野では、2018 年春に完成した環境型シャシダイナモの運用が始まり、電動化も見据えた

業界の要望に少しでも応えられる環境を整備しつつあります。

JARI は、産官学連携のコンソーシアムによる技術開発を積極的に推進しています。自動車用内燃機関技術研究組合 AICE への参画や国の自動走行・自動運転プロジェクトへの参画などですが、JARI としては新技術の社会受容性や安全性の評価方法や評価基準の研究・提案を通じて、様々な分野における新技術の開発・実証・実用化に貢献しています。

将来の技術動向を予測することは簡単ではありませんが、自動車を使った新しい移動技術に関心が高まっていくものと考えられます。少子高齢化を迎えた地域社会のモビリティへの切実な期待、MaaS (Mobility as a Service)という取り組みも今後増えていくことになると思います。こうした中長期的な動向を把握しながら的確な設備投資やリソースの確保を行い、自動車社会と技術の発展に貢献してまいります。

本年報には、2018 年度の JARI 全体の幅広い研究・事業活動をまとめております。お読みいただいた皆様には、JARI の活動に一層のご理解を深めていただくとともに、率直なご意見、ご感想を賜れば幸いです。

今後とも、皆様の変わらぬご支援、ご指導を賜りますようお願い申し上げます。

# 1. 法人の概況

## 1.1 設立年月日

1961年4月7日

## 1.2 定款に定める目的

この法人は、自動車に関する研究を通じて、自動車および関連分野の総合的、長期的技術の向上を図るとともに、エネルギー資源の適正な利用の増進に資し、もって産業の健全な発展と国民生活の向上に貢献することを目的とする。

## 1.3 定款に定める事業

この法人は、定款に定める目的を達成するため、自動車および関連分野に関する次の事業を行う。

- (1) 基礎的な調査、研究および技術開発
- (2) 環境、エネルギー、安全および情報・電子技術の調査、研究および技術開発
- (3) 標準化の推進および基準の設定への協力
- (4) 試験および評価
- (5) 技術協力、技術指導および人材育成
- (6) 情報の収集および成果の普及・啓発
- (7) 所要施設・設備の運用
- (8) 国内外の規格に基づくマネジメントシステムの審査および登録
- (9) 電子商取引のための共通のネットワークシステムの提供
- (10) 前各号に掲げるもののほか、この法人の目的を達成するために必要な事業

これらの事業は、国内又は海外において行うものとする。

## 1.4 賛助会員に関する事項

表 1.1 区別賛助会員数と 2018 年度当初比

(2019年3月31日現在)

区 分	賛助会員数	2017 年度当初比
財団運営維持	107	-3
一 般	123	+2
団 体	12	±0
合 計	242	-1

## 1.5 主たる事務所、従たる事務所の状況

主たる事務所：東京都港区芝大門一丁目1番30号  
従たる事務所：茨城県つくば市荻間 2530 番地  
茨城県東茨城郡城里町大字小坂字  
高辺多 1328 番 23

## 1.6 評議員、役員等に関する事項

2018 年度期末における評議員、役員等は、付表「1 評議員名簿」、「2 役員等名簿」、「3 顧問名簿」に示すとおりである。

## 1.7 職員等に関する事項

2018 年度期末における職員数は 364 名(2017 年度末比 +9 名)である。また、2018 年度の組織体制は、付表「4 2018年度組織図」に示すとおりである。

## 1.8 評議員会、理事会に関する事項

2018 年度に開催した評議員会、理事会およびその議事は、付表「5 評議員会、理事会の議事一覧」に示すとおりである。

## 2. 事業の状況

### 2.1 研究事業(基礎研究, 総合研究, 研究・試験事業)

研究事業は、「基礎研究(実施事業)」、「総合研究(実施事業)」、「研究・試験事業(その他事業)」の3つに分類される。

基礎研究(実施事業)は自主的な研究を指しており、一般財団法人日本自動車研究所(以下、「JARI」という)の研究能力のレベルを維持・向上するための先行投資である。この「基礎研究(実施事業)」は、「研究と経営の両立」の一翼を担う重要な位置づけにあり、中長期的な技術動向や社会動向を見据えた研究テーマを選定して実施した。

「総合研究(実施事業)」は、公益的な事業のうち、官公庁等からの受託事業や補助事業として行うものであり、産官学連携による大型の研究開発事業を含む。昨年度から継続する事業を確実に実施するほか、官公庁等の新たな公募情報を注視し、積極的に提案・応募した。特に、国内外の標準化・基準化・試験法策定に関する研究・調査を中心に、JARIの知見と技術で社会に貢献できる事業や、JARIの研究能力の向上につながる事業に重点的に取り組んだ。

「基礎研究(実施事業)」および「総合研究(実施事業)」の成果は、諸学会の講演会や論文のほか、ホームページ、セミナー、展示会、研究所一般公開等を通じて、広く一般に公開した。

「研究・試験事業(その他事業)」は、上述の公益的な「基礎研究(実施事業)」および「総合研究(実施事業)」を除く全ての研究・試験事業であり、「基礎研究(実施事業)」および「総合研究(実施事業)」で蓄積してきた技術・知見を活用して、業界団体や一般企業の期待に応える研究事業、試験事業を実施し、JARIの安定経営に必要な収益の確保を目指した。

2018年度に実施した研究事業は、付表「6 2018年度研究事業一覧」に示すとおりである。また、学会等における研究成果の発表実績は、付表「8-18 2018年度所外発表論文等実績一覧」に、学会活動等に関する表彰の受賞者は付表「19 2018年度学会等表彰の受賞者一覧」に、2018年度の産業財産

権の登録状況は、付表「20 2018年度産業財産権登録一覧」に示すとおりである。

#### 2.1.1 環境・エネルギー分野

##### (1) 基礎研究(実施事業)

自動車の使用による環境への負荷を低減することは継続的に検討すべき課題となっている。このうち、特にPM<sub>2.5</sub>等の大気環境改善に向けて、二次粒子の生成メカニズム解明や自動車からの影響明確化、微小粒子状物質の組成解析に積極的に取り組んだ。また、自動車の環境負荷低減に資する研究として、環境型小型シャシダイナモを活用した自動車の環境性能評価手法の検討、交通総合対策によるCO<sub>2</sub>削減効果の推計や電動化・軽量化による環境負荷削減効果の推計に取り組んだ。さらに、重量車の燃費向上に資する調査研究として、JASOエンジン油規格を中心としたエンジン油の省燃費性能評価および耐摩耗性能評価を実施した。

##### (2) 総合研究(実施事業)

排出ガス・燃費試験法をはじめとする多くの試験法は、国際基準調和を目指して世界的な議論が進められている。今年も継続して、乗用車の排出ガス・燃費試験法、タイヤ騒音等の検討成果および二輪車の排出ガス試験法の検討結果を国内や国連での基準化活動に活用し、国際基準調和会議における日本提案に貢献した。また、リアルワールドにおける排出ガス低減、燃費向上に関して、排出ガスの路上走行検査の策定や実際の走行時における燃費変動要因を解析して、実用燃費評価手法を検討した。

さらには、排出ガス低減により自動車からの排出割合が相対的に高まっているブレーキ粉塵やタイヤ粉塵について、日本の調査動向の発信に貢献した。

##### (3) 研究・試験事業(その他事業)

大型車・小型車・二輪車、ハイブリッド車・電気自動車などの次世代自動車、および自動車用や建設機械用のエンジンシステム等について、排出ガスや燃費等を評価した。また、昨年度より開始したエン

ジン部品のフリクション評価事業にも積極的に取り組んだ。

自動車の更なる燃費の向上や排出ガスの低減に向けて、内燃機関の共通課題研究に取り組むために「自動車用内燃機関技術研究組合(AICE)」に参画し、排出ガス後処理技術に関する研究を実施した。また、海外車両のベンチマーク試験をコンソーシアム形式で継続的に実施し、エネルギーフロー評価などを行った。自動車排出ガスが大気環境へ及ぼす影響を明らかにするため、PM<sub>2.5</sub>に関する二次粒子生成メカニズムの解明やシミュレーション精度の向上を進めた。

## 2.1.2 電動モビリティ分野

### (1) 基礎研究(実施事業)

水素・燃料電池の分野では、燃料電池自動車などの火災時における人体の火傷を評価する基礎的な数値シミュレーションモデルを開発した。また、燃料電池用電極触媒の電気化学反応と構造変化との関係の評価を進めた。

蓄電池については、リチウムイオン電池の電極活物質組成や形態変化と電池性能劣化との相関の解析を進めた。

### (2) 総合研究(実施事業)

燃料電池自動車の試験法の改善検討、自動車用圧縮水素容器の国内基準の適正化議論や国際基準調和活動などを推進した。具体的には、車両火災想定時の高圧容器火災暴露試験のばらつき低減に資する火災シミュレーションの実施、および燃料電池自動車の世界統一技術基準(GTR13)への高圧容器に関する試験法提案を行った。また、燃料電池の膜/電極接合体(MEA)の性能、耐久性評価法の策定を進めるとともに、燃料電池自動車用の水素品質国際規格適正化の議論に向けて、国内外の水素ステーションでの不純物分析手法や分析事例の調査を実施した。

蓄電池に関しては、内部短絡試験法や熱連鎖試験などの安全性評価試験法の開発に資するデータを収集し、それらに基づく国際標準化活動を推進した。また、リユースや全固体電池の国際標準化に関わる調査・検討を開始した。

また、コンダクティブ充電やワイヤレス充電、

V2G通信、軽量EV(LEV)充電など関連国際規格への日本の意見反映に取り組み、電動車両普及推進の基礎となる規格の整備を推進した。さらにワイヤレス充電については、互換性や安全性、経済成り立ちに関する検討を開始した。

### (3) 研究・試験事業(その他事業)

水素・燃料電池自動車等の安全評価試験設備(Hy-SEF)において、高圧容器や容器附属品の水素充填や破裂試験などの安全性評価試験、水素燃料電池自動車やリチウムイオン電池を搭載する電動車両の各種火災試験を実施し、安全な電動車両の開発に資する研究に取り組んだ。

また、電動車両やモータ/インバータ、蓄電池、および充電器の性能評価試験を実施し、電動車両の開発や性能向上、ならびに安心安全な充電インフラの普及に資するデータを提供した。

さらに、アジア・太平洋電気自動車協会(EVAAP)、世界電気自動車協会(WEVA)への参加団体として、2018年秋に第31回国際電気自動車シンポジウム・展示会(EVS 31)を開催し、成功裏に終了した。

## 2.1.3 自動運転・IT・エレクトロニクス分野

### (1) 基礎研究(実施事業)

2020年東京オリンピックを一つのマイルストーンとして、自動車の運転支援技術・自動運転技術の実用化に向けた技術やルール、HMI等の研究が注目され、自動車や人の動きに関わるビッグデータの活用等にも注目が集まっている。電子・通信・サービス産業など多岐にわたる分野との情報共有や連携活動の推進、社会ニーズや産業・技術動向等の調査活動に取り組んだ。

また、IT技術、AI技術、CE(Consumer Electronics)技術等が急速に発展・普及していることから、関連技術や製品動向を把握することで自動車分野への適用可能性や影響・課題の分析などを行い、関係者間の共通認識の醸成に取り組んだ。

### (2) 総合研究(実施事業)

政府の成長戦略に沿って、官民一体となった自動運転技術の研究・実証事業が強力に推進されている。JARIは、自動車産業界や大学との共同研究体制を構築し、自動駐車システムの実用化に向けた研究・

実証実験、通信や制御のセキュリティ技術、センシング性能の限界状況や故障に際しても安全性が維持されるセーフティ技術、自動運転の実用化による交通事故低減効果を見積もるシミュレーション技術の研究、認識・判断データベースの構築と利活用を実施し、自動運転の安全性評価プロセス構築に必要となる、実交通環境下での車両軌跡データの抽出、自動パーキングシステムの機能実証実験、セキュリティ対策技術の評価を行える環境であるテストベッドの開発、シミュレーションでの性能評価に必要な実録データをもとにしたバーチャル環境(CG)での走行シーンの再現、カメラでの歩行者認識システム開発に有効な走行映像サンプルデータの研究機関や企業への公開等を行った。

また、国際標準化事業として、自動運転関連技術やIT・エレクトロニクス分野における我が国の高い技術力を海外市場に展開するための基盤整備を目指し、ISO国際標準原案の開発や提案活動を実施した。

### (3) 研究・試験事業(その他事業)

2011年に自動車の機能安全(ISO 26262)が国際規格化されたことを受けて、規格の解釈に関する関連企業28社との共同研究活動や、技術者教育・コンサルティング、アセスメント事業に取り組んできた。特に、教育・コンサルティング事業については、これまでの継続的な取り組みやセミナー等を通じた広報活動によって業界で一定の認知度を獲得し、引き合い件数や事業規模は安定して推移した。

#### 2.1.4 安全分野

##### (1) 基礎研究(実施事業)

自動運転・運転支援の分野では、昨年度から開始した「自動運転車の公道実証実験に向けた事前テストサービス」で検討した内容等をベースに、公道において高度な判断が必要とされるシーンを抽出するため、カーブや障害物の場面等を設定し、一般ドライバーとエキスパートドライバーとの比較を行った。この他、運転支援、自動運転に関わる基礎的な研究として、操舵支援によるドライバーの確認行動の変化、システムの機能限界と故障に対するドライバーの信頼感の変化、緑内障運転者が運転中に、交差点で自転車や車両が飛び出した際の注視行動、等の分析に取り組んだ。

一方、衝突安全に関しては、乗員の性差や姿勢等が傷害に及ぼす影響についての国際的な議論が進められていることから、シート形状が異なる際の脊椎の湾曲後突の男女の違いについて分析するとともに、シミュレーションから湾曲状態の違いが後突時の頸椎挙動に及ぼす影響を調べた。また、歩行者事故の自動通報への利用を前提として、ドライブレコーダの画像データから、深層学習を用いて高精度に歩行者の傷害度を予測する手法を提案した。

##### (2) 総合研究(実施事業)

事故の低減方策に関しては、事故データの分析やドライブレコーダにおける危険場面の分析に基づく交通事故の実態調査から、交通政策審議会における死者数の削減目標に向けた、対歩行者、自転車事故の車両安全対策を国の検討会に提案した。

自動運転・運転支援の分野では、海外における自動運転車の評価に向けた動きに対して国内での交通実態を反映するため、評価に必要な走行データの収集、テストシナリオの作成、ならびに、評価方法の検討などを開始し、自工会との連携のもと、将来の標準化・基準化に向けて成果を海外に発信した。また、交通シミュレーションモデルを開発し、都市の規模毎に各種運転支援方策を適用した際の事故低減効果推定を行った。

自動車アセスメントの予防安全性能評価に関しては、これまでに対車両ならびに対歩行者(昼間)のAEBS試験(衝突被害軽減ブレーキ)、LDPS試験(車線逸脱抑制装置等)、車両後方視界情報提供装置の試験等を実施してきた。2018年度からは新たに夜間(市街地相当)の対歩行者AEBS試験、ならびに、高齢運転者等の事故で社会問題となっているペダル踏み間違い事故に対して効果が期待されているペダル踏み間違い時加速抑制装置の試験も追加した。また、2019年度からは郊外相当の夜間の対歩行者AEBS試験の導入が予定されており、将来的には対自転車AEBS試験も計画されていることから、試験方法、評価方法の検討も実施した。

衝突安全の分野では、歩行者保護に関して、SUV等の高フード車に対応する新たな脚部インパクトの提案を行い、国際標準化を目指して海外の研究機関との調整を行った。また、自動車アセスメントの衝突安全性能評価に関しては、2018年度から前面衝突、側面衝突において、ダミーや試験台車の変更



が行われたため、これらが反映された新たな試験手順に基づいて試験を実施した。

### (3) 研究・試験事業(その他事業)

自動運転・運転支援の分野については、自動運転を対象とした研究ニーズの高まりを受け、これまでの研究・試験内容をより高度化した自動運転システムの状態認知や受容性などのHMI研究、実車への搭載を前提としたドライバー状態モニタリング研究、自動運転から手動運転への権限委譲をスムーズに実施するための研究等を実施した。また、予防安全関連では、運転支援装置の新規試験項目が増えていることから、衝突被害軽減ブレーキや車線逸脱抑制装置等のためのアセスメント事前試験や開発車の試験等を数多く実施した。さらに、将来のアセスメント化をにらみ、対自転車AEBS、事故自動通報システムの評価法の研究を実施した。「自動運転評価拠点 Jtown」の活用については、ユーザーニーズの吸い上げから、各種試験を行う際の利用ガイドラインの見直しを行った。

一方、衝突安全関係では、前面衝突、側面衝突、後面衝突、歩行者保護などの様々な衝突形態で、試験条件やダミーの見直し、新たな試験法の提案が行われており、これらに対応する試験や研究を実施した。加えて、予防安全技術の向上・普及に伴う、将来の衝突安全技術のあり方についての基礎的な検討を開始した。

#### 2.1.5 ロボット分野

##### (1) 総合研究(実施事業)

自動車分野で蓄積した安全性評価の知見を活用して、ロボット技術を応用した介護機器の実用化促進のための安全性評価手法の標準化に関する研究を実施している。昨年度までの国のロボット介護機器導入促進事業で、人と触れ合うロボットの接触安全基準に繋がる基礎研究からコンサル、試験、認証に至る連続的な協調領域の枠組みが確立されたのを受け、本年度は、ロボット介護機器開発・標準化事業を受託し、JARIは安全評価試験手法・装置の開発、安全検証手法の開発、標準化活動の研究を行った。3年計画の初年度であり、次年度以降の試験法開発本格化のための情報収集、予備実験、実験計画作成等を行った。

##### (2) 研究・試験事業(その他事業)

産業技術総合研究所の生活支援ロボット安全検証センターを10月に取得、JARIの試験施設として稼働し、安全検証試験および安全評価コンサルティングの事業化を進めた(1月には「ロボット安全試験センター」に名称を変更した)。また、認証機関との連携を強化し、認証取得を目指すメーカーに対する合同でのセミナーを開催しつつ、開発支援などを行った。さらに、展示会への出展、各種講演等を通じ、次年度の試験センターの安全検証事業の運営体制を整備した。

#### 2.2 JNX 事業

JNXは、2000年10月のサービス開始以来18年が経過し、2700を超える会社にご利用いただいております。安定した業界共通基盤としての評価を得ている。2018年度は、一般社団法人日本自動車工業会(JAMA)、一般社団法人日本自動車部品工業会(JAPIA)とともに検討を進めてきたセキュリティサービスの実現に向けての活動を行ってきた。

具体的には、「JNXセキュリティゲートサービス」の構築およびサービス提供準備、サービス導入会社獲得のためのプロモーション活動、ユーザ折衝活動を実施し、次年度よりサービスの提供を開始する予定である。本サービスは、セキュリティ対策において人材面、費用面で苦勞している中堅/中小企業を主たる対象として展開していく。

また、業界のセキュリティリテラシー向上策として、JNXホームページでのセキュリティ関連情報の継続的提供、JNXセキュリティセミナーの開催などを実施した。

#### 2.3 認証事業

マネジメントシステム認証では、ISO9001、ISO14001の改定規格への移行や審査工数に関する国際ルールの変更等、認証の離脱に繋がる可能性のある大きな変化があった。これらの新たな課題に対して、顧客の声を基に個別のトップマネジメントセミナー、規格解釈研修や審査工数説明活動等をきめ細かく行うことにより、規格改定ではほぼ100%の移行を達成した。また審査工数ルール変更に伴う離脱ゼロを継続しており、顧客の信頼を得ることができた。

ISO45001 労働安全衛生は規格の発行が大幅に遅れたが、JAMA/JAPIA 協力のもと営業活動を行い、認証取得を表明する組織が増えてきている。

普通充電器の製品認証では、初の海外工場審査を行い、今後の海外審査のノウハウの蓄積に繋げることができた。

マネジメントシステム認証以外の新たな取り組みとして、国土交通省の完成検査に係る調査や、企業の品質管理体制の改善を目的とした調査・提案業務を開始し、自動車業界への貢献、JARI ブランドの向上に繋げた。

## 2.4 施設・設備の運用事業

試験法改定等にともない、新規サプライヤーだけでなく OEM のうち新規部署から新たにコース利用をいただく機会が増えてきている。また既存顧客に対するリピート化の推進方策やコース調整ノウハウの蓄積にともない、昨年度に引き続き開業以来のコース稼働率をさらに更新することができた。

稼働率が高まるにつれ安全管理強化がますます重要となってくる。その施策づくりの参考とするために他社のテストコース管理部署と個別の交流を行ってきたが、業界全体の課題解決にもなるため、2018 年度には OEM 全社に呼び掛けて 11 社合同の交流会を城里テストセンター(以下、「STC」という)にて開催し、2019 年度には 2 回ほど OEM テストコースにて開催予定である。

テストコースの貸出利用状況は、付表「21 2018 年度テストコース外部利用者使用状況」に示すとおりである。

## 2.5 法人運営およびその他の活動

「非営利性が徹底された一般財団法人」として、法令および定款を遵守した運営を行った。また、経営基盤の安定化に向けては、全所横断的な委員会を中心とした受託拡大活動とコスト削減活動、固定資産取得に対する投資回収性の精査の徹底、部署単位での業務の効率化に向けた取り組みを継続して推進した。

広報活動においては、ホームページ、刊行物などにより事業成果を積極的に発信した。2018 年度に刊行した技術刊行物は付表「22 2018 年度技術刊行物一覧」に示すとおりである。また、2018 年度の蔵書、資料保有状況は付表「23 2018 年度蔵書、

資料保有状況」に示すとおりである。

JARI の研究・事業についてより一層理解していただくため、「2018 年度 JARI シンポジウム」を 2018 年 7 月に開催した。『産学官連携の進展と課題』をテーマとして、安全研究・自動運転、エネルギー・環境および電動化の分野について JARI の研究活動を紹介するとともに、大学の先生方らと交えて産学官の連携の進展と課題について活発な議論を行った。

また、2018 年 11 月に、第 7 回アジア自動車研究所サミットを韓国・ソウルにて開催した。7 ヶ国の 8 機関が参加し、各研究所の近況紹介にはじまり、自動運転、電気自動車、安全、燃費等に関わるテクニカルセッションを行った。次回以降のサミットのあり方についても意見交換を実施し、各国研究所の本サミットの位置付け等について確認を行った。

### 3. 研究事業

#### 3.1 概要

2018年度に実施した課題数は、総計550件となり、基礎研究(自主的な研究)37件、総合研究(官公庁の受託事業・補助事業)55件、その他事業(研究・試験事業)458件であった。研究分野別構成内訳を下図に示す。

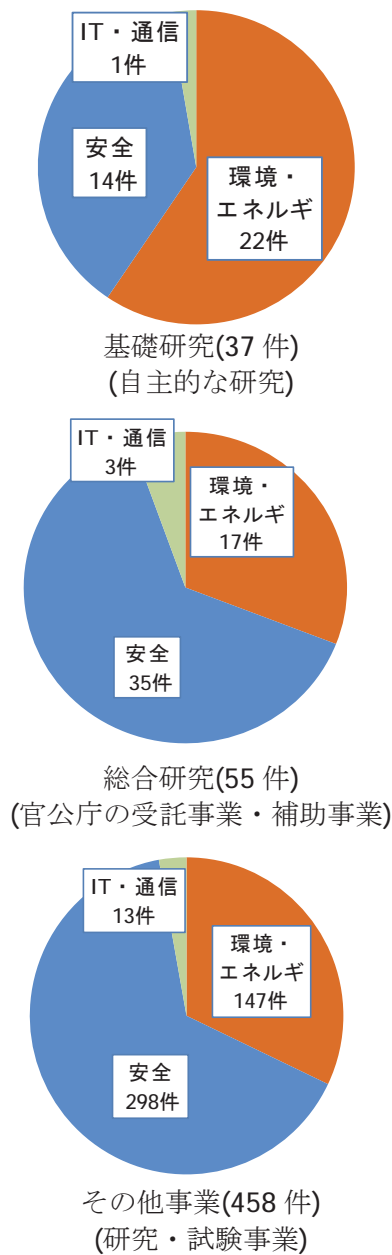


図 3.1 2018年度分野別研究構成内訳

#### 3.2 研究課題／概要

基礎研究、総合研究、その他事業のうち、主要な研究の概要は次のとおりである(プロジェクトチームの所属は、実施時の所属を示す)。

##### 3.2.1 環境・エネルギーに関する研究

##### (1)エネルギー消費の効率化等に資する我が国技術の国際実証事業「圧縮天然ガス(CNG)車普及に向けたインフラ構築を含む持続可能な環境整備・実証事業(インドネシア)」

[プロジェクトチーム]

エネルギー・環境研究部 鈴木 徹也

[委託元]

国立研究開発法人 新エネルギー・産業技術総合開発機構 (NEDO)

《研究概要》

本実証事業では、インドネシア国内最大の経済圏である Jakarta 首都圏及び東部工業団地等の周辺地域を対象に、日本の技術による CNG 充填所の設置や CNG 車両の導入・運行を通じて、普及4条件(①国際基準調和による CNG 車の安全・信頼性の確保、②国際基準に沿った品質の CNG 車用燃料の供給、③安価な燃料価格と優遇措置によるユーザー経済性の周知、④充填所の適切な配置と安定運営によるユーザー利便性の実現)に基づいた制度設計支援を行い、併せて省エネ化、温室効果ガス削減を目指す。2018年度(実証事業2年度)は、コンソーシアム各社と共に、下記の事業を実施した。

- ・ Jakarta 首都圏を中心に、Jawa 島における各充填所の現状と課題を把握し、車両モニターユーザー及び普及策検討に有用な充填所マップをウェブサイトに作成した。

- ・ CNG 車の認証過程、改造業者へのヒアリング、充填所の定点観測やヒアリングから、国際基準に基づく車両認証、車両の点検整備、充填所の保守運営について課題を把握し、制度設計支援に係る改善案

件とした。

・CNG 乗用車及び貨物車の現地走行試験に同行し、走行モニターの計測準備を進めた。

## (2)JASO ディーゼルエンジン油清浄性試験(標準油試験)

[プロジェクトチーフ]

エネルギー・環境研究部 中條 智哉

《研究概要》

JASO M 355 自動車用ディーゼル機関潤滑油では、製造者が製品の性能を自ら保障するオンファイルシステムが運用されており、要求性能を満足する試験結果を JASO エンジン油規格普及促進協議会(普及促進協議会)へ届出ることにより、製品の登録・販売が可能となる。届出に必要な一部のエンジン試験は、JASO M 355 の運用マニュアルに定められた標準油の規格値を満足する試験を行った試験機関で実施する必要がある。JARI は JASO M 336:2014 自動車用ディーゼル機関潤滑油—清浄性試験方法(JASO M 336 清浄性試験)の試験受託機関として登録しており、2014 年より各種ディーゼルエンジン油製品の受託試験を継続して実施している。

本テーマでは JASO M 336 清浄性試験の試験受託機関としての登録を継続するため、標準油の試験を実施した。その結果、標準油のピストン清浄性は規格値を満足し、過去の標準油試験結果に対する再現性も良好であったことから、引き続き適切にディーゼルエンジン油の清浄性試験を実施可能であることが証明できた。本試験結果により JASO M 336 清浄性試験の試験受託機関としての登録を継続することができたため、今後も各種製品の受託試験を実施する。

## (3)JASO ディーゼルエンジン油燃費確認試験

[プロジェクトチーフ]

エネルギー・環境研究部 中條 智哉

《研究概要》

JASO M 355 自動車用ディーゼル機関潤滑油では、製品の性能を製造者が保障するオンファイルシステムが運用されており、要求性能を満足する試験結果を JASO エンジン油規格普及促進協議会へ届出ることにより製品の登録・販売が可能となる。届出

に必要な一部の試験は標準油や基準油の規格値を満足する試験を行った試験機関で実施する必要がある。JARI は JASO M 336:2014 自動車用ディーゼル機関潤滑油の清浄性試験方法、JASO M 354:2015 自動車用ディーゼル機関潤滑油動弁系摩耗試験方法及び JASO M 362:2017 自動車用ディーゼル機関潤滑油—燃費試験方法(以下、JASO M362 燃費試験)の試験受託機関として登録しており、各種ディーゼルエンジン油製品の受託試験を継続して実施している。

本テーマでは JASO M 362 燃費試験の試験受託機関の登録を継続するため、標準油及び基準油の燃費試験を実施した。その結果、基準油の燃費及び基準油に対する標準油の燃費向上率は規格値を満足しており、過去の試験結果に対する再現性も良好であったことから、引き続き適切にディーゼルエンジン油の燃費試験を実施可能であることが証明できた。本試験結果により JASO M362 燃費試験の試験受託機関の登録を継続し、今後も各種製品の受託試験を実施する。

## (4)統合対策による CO<sub>2</sub> 削減効果推計手法の検討

[プロジェクトチーフ]

エネルギー・環境研究部 金成 修一

《研究概要》

近年では、国内外の関係機関においては 2020 年～2030 年などの中期温室効果ガス削減検討だけでなく、2050 年～2100 年にかけての長期検討が進められている。自動車部門においても長期の検討が必要である。2030 年度などの中期の場合、自動車の単体対策は一定の効果があるものの、インフラ整備や都市構造の変革等はリードタイムが足りず現実的では無い。長期検討では、これらの統合的対策の影響についても視野に入れる必要がある。そこで、本事業では、2050 年までの日本を対象とした自動車部門の CO<sub>2</sub> 排出量推計手法の開発を進めている。単体対策に関しては、従来は乗用車の分析が主体であったが、大型車であるトラック、バスに関しても消費者嗜好を考慮した、燃費改善効果、次世代車普及が推計できる手法を検討した。統合対策の一つである交通流対策に関しては、戦略的イノベーション創造プログラム(SIP)で開発した推計モデルの活用を視野に入れ、加減速や速度に関するパラメータを

追加した場合の精度向上やモデルの実用性向上に向けた検討を行った。

#### (5)CPX トレーラの導入・運用

[プロジェクトチーフ]

エネルギー・環境研究部 小池 博

《研究概要》

近年、自動車のパワートレイン系騒音の低減に伴い、市街地の自動車走行騒音におけるタイヤ/路面騒音の寄与が相対的に上昇しており、道路交通騒音を低減する上での課題となっている。タイヤ/路面騒音はタイヤの特性のみならず、路面の種類・性状が強く影響することが知られており、国内の各種の路面が道路交通騒音に及ぼす影響を把握した上で対策を検討することが重要である。路面が道路交通騒音に及ぼす影響の評価手法として、国際的にはCPX法(ISO11819-2:2017)が広く普及しているが、日本にはまだ導入されていない。

JARIでは、路面がタイヤ/路面騒音に及ぼす影響を把握し、諸外国と比較することを目的としてCPXトレーラを導入することとした。本テーマでは、CPXトレーラの導入と運用に向け、国内の一般道の走行を想定したトレーラの仕様の適正化の検討(車幅の縮小)、調達方法の検討、計測方法の習得および計測システムの整備等を行った。

#### (6)実路走行試験ルート策定のための基礎調査

[プロジェクトチーフ]

エネルギー・環境研究部 伊藤 貴之

《研究概要》

国際的に、車載型排出ガス分析計(PEMS)を搭載し、実路走行時における排出ガスを評価する試験(RDE試験法)の導入が進んでいる。国内においても2022年からディーゼル乗用車を対象としたRDE試験の導入が決定しており、加速度や速度毎の距離比率などの各種要件が決められている。

本調査は、国内RDE試験法の要件を満たす試験ルートの策定に加え、将来的な評価条件拡大の可能性を考慮したルートを複数策定することを目的とした。Web上で活用可能な地図データを用いた机上検討と、車両速度を記録可能にした車両を用いた実路走行時の速度データ収集により、国内RDE試験法における要件を満足する確率の高い2つのルート、および大きな登坂降坂を含むルート1つ、標高

1000m付近における高地を走行するルート2つの計5つの実路走行ルート(国内RDE試験法を対象としたルートは2つ)を策定した。また、策定したそれぞれのルートにおいて、対気速度や瞬時燃費等の詳細情報を測定可能に計装した車両1台(直噴ガソリン車)を用いて実路走行データを取得し、C/D上や試験路上でその走行状態を模擬する調査・研究のための基礎データを取得した。

#### (7)植物燃焼起源成分の迅速・簡便な分析手法の検討

[プロジェクトチーフ]

エネルギー・環境研究部 須藤 菜那

《研究概要》

PM<sub>2.5</sub>中に含まれる有機炭素は複数の発生源が存在するため、発生源から特徴的に排出される指標成分を分析して寄与を把握する必要がある。レボグルコサンは、植物を構成するセルロースが熱分解する時に生成する糖類であるためバイオマス燃焼の指標とされている。レボグルコサンの定量法にはいくつかあるが、環境省のPM<sub>2.5</sub>成分分析マニュアルでは誘導体化-GC/MS法が採用されている。しかしこの方法は、前処理の工程が多く、多量の有機溶媒を使用する。そこで本研究は、陰イオンクロマトグラフィーと電気化学検出器を組み合わせた方法でレボグルコサンの迅速で簡易な定量法の構築を試みた。前処理工程が非常に簡易で、多量の有機溶媒を使用せずに測定することが可能である。

検量線、抽出効率、添加回収試験等の基礎的な検討を行った。検量線は、全濃度範囲において良好な直線性が得られ、分析法が妥当であることを示した。PM<sub>2.5</sub>試料も分析し、誘導体化-GC/MSで測定した結果とも比較した。相互比較ではそれぞれの検出濃度にやや差が出る試料もあり、この課題については今後も検討を進めていく予定である。

#### (8)最新の排出インベントリに関する基礎的研究

[プロジェクトチーフ]

エネルギー・環境研究部 富田 幸佳

《研究概要》

弊所が開発に関わった大気汚染物質排出インベントリが環境省に採用され、国内の大気汚染状況把握に活用されている。海外では、インベントリを状況把握だけではなく、大気質シミュレーションを組み合わせて大気濃度を推計し、大気環境政策検討や

意思決定に活用している例がある。日本の大気環境基準は濃度で定義されるため、政策検討手法としての大気濃度推計は国内でも有用である。本研究では米国・EUでのインベントリ活用状況を整理し、国内の状況と比較した。

状況整理の結果、米国では、米国環境庁(US-EPA)が開発した手法を用いて各州がインベントリや大気濃度を計算し、US-EPAは各州の改善計画(SIP)を承認・管理する仕組みとなっていた。EUでは、長距離越境大気汚染条約(CLR TAP)に基づく欧州監視評価プログラム(EMEP)により、大気濃度の科学的評価を行い、その結果は意思決定機関で活用する仕組みであることが確認された。

日本では、米国の大気濃度推計手法の国内適用及び濃度推計の精緻化を主とした研究が進められているが、意思決定に用いるための仕組みの検討はほとんどされていない。意思決定の根拠として推計結果を用いるには、手法の限界や誤差の大きさの把握を含んだ仕組み化が必要である。

### (9)微小粒子状物質に含まれる水溶性有機物の実態 解明と発生源の推定

[プロジェクトチーフ]

エネルギー・環境研究部 須藤 菜那

[委託元]

日本学術振興会

《研究概要》

PM<sub>2.5</sub>は、呼吸器や循環器など人体への健康影響が懸念されており、これまで様々な環境対策が進められてきた。PM<sub>2.5</sub>の約3割は炭素成分が占めており、中でも有機炭素は発生源から直接排出される一次粒子と、揮発性有機化合物などが大気中で反応してできる二次粒子の両方を含んでいる。そのため数百から数千種類の成分から構成されており、実態が解明されていない点も多い。そこで本研究では、有機炭素の中でも水溶性有機炭素に着目し、安定同位体比を利用した発生源の解明を目的とした。

液体クロマトグラフ/安定同位体比質量分析計を用いて水溶性有機炭素の安定同位体比分析手法を構築した。従来の方法に比べて試料の前処理工程や時間が大幅に短縮され、かつ低濃度までの分析法を可能にした。また、茨城県つくば市と秋田県由利本荘市の2地点でPM<sub>2.5</sub>の捕集を実施した。捕集

した大気試料は、構築した分析法を用いて水溶性有機炭素の炭素安定同位体比を分析した。各地点とも約1年間の長期観測結果が得られ、季節による特徴があることを把握することができた。

### (10)ガス選択型エアロゾル質量分析法の確立による 粒径別化学組成解析への新展開

[プロジェクトチーフ]

エネルギー・環境研究部 萩野 浩之

[委託元]

文部科学省

《研究概要》

本研究の目的は、主に大気中のサブミクロン粒子のみの化学計測に用いられてきたエアロゾル質量分析法を応用し、従来法では困難であった粒径範囲を広げた化学組成解析を可能とする、「ガス選択型エアロゾル質量分析法」を確立し、環境動態解析のための環境計測法を新たに展開しようとするものである。具体的には、従来の装置であるエアロゾル質量分析計(AMS)は、試料導入部分で粒子が損失する課題があるため、本研究では、エアロゾル試料を特定のガスに交換してAMSへ導入し、ガス拡散係数の違いを利用することで粒子の透過効率を向上させ、課題の解決を図った。ガス交換には、粒子損失が少ない多孔質ガラス膜(日本でのみ製造)を備えたカウンターフローデニューダを用い、大気観測で利用可能なガス選択型AMSを開発した。

### (11)平成30年度環境省請負業務 タイヤ車外騒音の 低減に向けた調査分析業務

[プロジェクトチーフ]

エネルギー・環境研究部 小池 博

[委託元]

環境省

《研究概要》

タイヤ車外騒音規制については、中央環境審議会の「今後の自動車単体騒音低減対策のあり方について(第三次答申)」において、UN R117-02を平成30年から新車に順次適用すること及び今後の検討課題として使用過程車等への適用時期が示されている。R117-02における試験法に規定されているタイヤの設定条件(荷重、空気圧等)は四輪車の走行騒音規制(UN R51-03)における試験法の条件とは異なる

るため、R117-02 の有効性を確認しておく必要がある。

本業務では、実測調査に基づいてタイヤ車外騒音規制が四輪車の走行騒音を効果的に低減させているかを検討し、以下の結果を得た。

- R117-02 と R51-03 の設定条件の違いによるタイヤ車外騒音の差は比較的小さい。そのため、R117-02 は定常走行時 (R51-03 の条件) のタイヤ車外騒音の低減に概ね効果的である。

- 加速走行時の駆動トルクがタイヤ車外騒音に及ぼす影響はタイヤの種類によって大きく異なる。駆動トルクによるタイヤ/路面騒音の上昇が加速走行騒音に影響する場合がある。

## (12)大気モデル検証基礎研究

[プロジェクトチーム]

エネルギー・環境研究部 早崎 将光

《研究概要》

大気質モデル検証に資する測定値情報の作成とその初期的な解析を行った。主な内容は、(1) PM<sub>2.5</sub> 濃度の統計的品質管理 (QC) 手法開発、(2) 衛星リモートセンシングによる大気汚染物質関連情報の収集、の2点である。

PM<sub>2.5</sub> 濃度の統計的 QC では、日本国内の PM<sub>2.5</sub> 継続測定局での過去の測定値から算出した統計量を用い、2 段階の統計的 QC (QC-1 : 測定局 QC, QC-2 : 時間値 QC) を行った。QC-1 では、設置場所近傍からの影響の大小で測定局を区分した。また、QC-2 により、短時間(数時間程度)の極端な高濃度を外れ値として検出した。これら統計的 QC 過程で、短時間・局所的、持続的・広域的など、PM<sub>2.5</sub> 高濃度を6種に分別した。短時間・局所的 PM<sub>2.5</sub> 高濃度の一部は、大規模野焼きが原因で発生していた。このような短時間・局所的 PM<sub>2.5</sub> 高濃度は現行の大気質モデルでは再現困難であるため、本研究の統計的 QC 適用により、大気質モデルとの比較検証に適した測定値が選択可能となった。

衛星リモートセンシングデータに関しては、先行研究の文献調査と将来的な利便性などを考慮し、静止気象衛星ひまわりによる大気光学的厚さなどを今後の解析対象要素として利用する方針とした。

## (13)炭素成分分析の精度向上検討

[プロジェクトチーム]

エネルギー・環境研究部 柏倉 桐子

《研究概要》

本研究の目的は、排出ガス中の粒子状物質(PM)の捕集流速を上げることにより、PM 中炭素成分の測定感度と精度を向上させることである。

自動車から排出される PM の炭素成分は大気中微小粒子への自動車寄与を明らかにする指標とされている。しかし、近年は PM の排出が低減されたため、炭素成分の測定が困難になっている。PM 量が少ない場合、炭素成分の分析において、測定値と捕集フィルターのブランク値との差が小さくなって誤差影響が大きくなる等の不具合が生じている。

本研究では、始めに従来より高流量の捕集装置(所内研装置)を開発した。次に、PM の排出が多い条件でガソリン車を走行させ、153 cm/s(所内研装置の最大流量)と 92.1 cm/s とで希釈排出ガス中の PM を同時に捕集し、それぞれの炭素成分を分析した。国土交通省の保安基準では PM 捕集流量を 20 ~105 cm/s と定めている。所内研装置では上限の 105 cm/s を超える流量で捕集したが、保安基準の範囲内で捕集した試料と同程度の分析値が得られた。従って、流速 153 cm/s までは PM を捕集し、炭素成分を測定しても問題がないことが確認できた。

## (14)2018 年度環境型小型 CD の所内クロスチェック

[プロジェクトチーム]

エネルギー・環境研究部 羽二生 隆宏

《研究概要》

近年では、実使用環境下における自動車の排出ガスおよび燃費に対する関心の高まりから、常温のみならず、高温低温といった環境の違いや車両の使用状況を代表した排出ガスや燃費を評価するニーズが高まっている。このことから、日本自動車研究所では、2018 年に日射装置付環境型小型車用シャシダイナモメータ設備(新設環境シャシ)を新たに導入した。

本調査では、新設環境シャシと既存の小型車用シャシダイナモメータ(既存小型シャシ)3 設備で、同一試験車両による排出ガス試験を行った。直噴ガ

ソリン乗用車1台を用いて、常温環境と低温環境において、WLTCモード(3 phase)試験を各設備で2~3回実施し、燃費と排出ガスを比較した。主な結果を以下に示す。

新設環境シャシと各既存小型シャシの燃費の平均値の差は、常温環境では $\pm 1.7\%$ の範囲にあり、低温環境では $\pm 1.3\%$ の範囲にあった。また、新設環境シャシと各既存小型シャシの燃費の平均値の差について有意水準1%にて両側検定のt検定を行った。結果、常温環境、低温環境ともに新設環境シャシの平均燃費と各既存小型シャシの平均燃費の間に統計的な有意差は認められなかった。

今後の課題として、駆動方式の異なる車両や走行パターン違いなど様々な条件での検証が必要である。

#### (15)CD を用いた自動車の環境性能評価手法に関する基礎調査

[プロジェクトチーフ]

エネルギー・環境研究部 羽二生 隆宏

《研究概要》

自動車の使用環境や運転条件は個々の消費者によって様々であり、実走行燃費への影響度も車両に応じて異なることから、これらの影響を反映した車両性能を客観的に評価できる手法が望まれている。一方で、シャシ台上試験において実路走行を再現するためには、時々刻々と変化する走行環境や運転条件等を適切に反映する必要があるため、様々な課題があると考えられる。

そこで、本研究では、ガソリン乗用車1台を用いて、実路走行をシャシ台上にて再現した際の測定データの同等性や差異を確認し、シャシ台上にて実路走行を再現する際の課題などを検討した。

調査の結果、シャシ台上で実路走行を再現するためには、速度、道路勾配ならびに外気温を再現するだけでなく、実路走行中に車両が受ける風の影響を正確に反映する必要があることがわかった。特に、実路走行では、高速道路走行部分において、前走車両などの影響によって車両速度と対気速度の乖離が大きくなる傾向にあることから、シャシ台上試験では走行負荷を調整する必要があることが明らかになった。今後は種類の異なる走行路線や様々な車両にて比較や検証を行い、実路走行をシャシ台上に

て適切に再現できる方法を検討する必要がある。

#### (16)自動車関連データベース作成

[プロジェクトチーフ]

エネルギー・環境研究部 沖山 清美

《研究概要》

2018年の国内四輪車新車販売台数は525万台で前年より増加したが、世界新車市場は2009年以来、初の販売台数減少となった。自動車産業にとって新時代の始まりといえるかもしれない。地球環境は大きく変化し、CO<sub>2</sub>や排出削減、省エネといった観点から世界中で様々な環境規制が強化され、次世代自動車の開発・普及も加速している。パリ協定では2020年以降の削減目標を自ら掲げ、その達成に向けた国内対策を講じることが求められている。運輸部門における実効的なCO<sub>2</sub>削減のためには、各関係者がそれぞれの役割を果たす統合的なアプローチが不可欠となる。自動車に関わる社会的課題の変化を的確に汲み取り、ニーズに沿った迅速な情報収集および情報発信が重要となる。

本テーマはこれまで進めてきた自動車に関する環境・エネルギー分野の基礎情報データベースのデータを更新・提供するとともに、これらの基礎データを統合して分析し、新たな形の基礎情報の提供を検討した。

#### (17)テストコースにおけるRDE試験に関する基礎調査

[プロジェクトチーフ]

エネルギー・環境研究部 相馬 誠一

《研究概要》

米国での欧州自動車メーカー製ディーゼル乗用車の排出ガス不正問題を受けて、欧州やアジアにおいても実路上で排出ガスを評価する試験(RDE試験)の導入が進んでいる。日本でも2022年からディーゼル乗用車等に対して路上走行検査を導入することが決定した。しかし、日本では型式認証取得前の車両が実路(公道)を走行することが認められていない等、実路でのRDE試験には課題が多い。そのため、日本ではテストコースにおけるRDE試験実施の可能性についても検討されているが、実路との整合性や実施方法など不明確な点が多い。

そこで本調査では、既販ガソリン直噴乗用車1台



を用い、テストコースと実路との計測データの整合性や具体的な実施方法、実施するうえでの課題などを実走行により収集・分析を行った。

調査の成果、1)テストコースと公道では車両速度と対気速度との関係が異なることが判明し、特に高速道路において乖離が大きいこと、2)関係に差異が生じた要因は、公道で並走車両などによって車両進行方向への風の流れがテストコースと異なること、3)風の流れの影響のため、走行エネルギーにも差異が生じていることなどが分かった。

### (18)ディーゼル排気粒子による肺胞上皮細胞のエピゲノム変化に関する研究

[プロジェクトチーフ]

エネルギー・環境研究部 伊藤 剛

《研究概要》

近年、DNA やヒストンの化学修飾(メチル化など)、いわゆるエピゲノムの変化が遺伝子発現の制御に関与することが明らかにされてきた。しかしながら、環境汚染物質がこの種の遺伝子発現制御機構に及ぼす影響については十分には理解されていない。そこで本研究では、大気関連の環境汚染物質が遺伝子発現制御機構に及ぼす影響を理解することを目的とし、エピゲノム変化を反映する遺伝子発現の変化を見出すために、ディーゼル排気粒子(Diesel exhaust particles: DEP)を1日および14日処置したヒト肺上皮細胞株 A549 の DNA メチル化データを取得するとともに、DEP 処置で明確に発現変動する遺伝子の選択の参考とするために、2017 年度に実施した DEP の 28 日処置による遺伝子発現データの再解析を行った。

その結果、DEP を1日および14日処置した A549 の DNA 脱メチル化データを取得することができた。また、DEP を 28 日処置した A549 において明確に発現が変動した遺伝子として Lung fibrosis のパステウエイに関連する遺伝子が見出され、*CCL2*, *CXCL8*, *TNF*, *IL6* などが抽出された。

今後、DEP の1日、14日、28日処置サンプルの脱メチル化および遺伝子発現のデータを比較することで、DEP の長期的な処置による脱メチル化に伴う遺伝子発現変動を明らかにする。

### (19)ディーゼル排気粒子によるエピゲノム変化に関連する遺伝子発現の調査

[プロジェクトチーフ]

エネルギー・環境研究部 村木 直美

《研究概要》

ヒトの細胞培養技術が急速に発展したことにより、最近では環境汚染物質の健康影響をヒト肺胞上皮細胞を用いて評価するようになった。とくに分子生物学的手法として遺伝子発現解析が広く普及しており、おもに酸化ストレスや炎症に関連する遺伝子発現を指標に評価されている。しかし、それら遺伝子発現は環境汚染物質によるエピゲノム変化により制御されていることが指摘されているが、その詳細は明らかになっていない。そこで、環境汚染物質によるエピゲノム変化に伴う遺伝子発現の変動を明らかにすることを目的に、ヒト肺胞上皮細胞株 A549 にディーゼル排気粒子(Diesel exhaust particles: DEP)を短期(1日)および長期(14日)処置し、DNA マイクロアレイによる網羅的遺伝子発現解析を実施し、エピゲノム変化と比較するための経時的な遺伝子発現データを取得した。

その結果、遺伝子の種類により、DEP の短期および長期の両方、あるいは、短期のみ長期のみで発現が亢進するものもあり、その発現パターンが多様であることが示された。とくに長期で多くの炎症関連遺伝子の発現が亢進する傾向が認められた。今後は、このデータを DEP によるエピゲノム変化の解析データと比較する予定である。

### (20)平成30年度地域交通 CO<sub>2</sub> 排出量可視化技術の CO<sub>2</sub> 排出量モデルの観点からの調査研究

[プロジェクトチーフ]

エネルギー・環境研究部 金成 修一

[委託元]

パシフィックコンサルタンツ株式会社

《研究概要》

戦略的イノベーション創造プログラム(SIP)の課題の一つとして、自動走行システムの開発と実用化に向けた取り組みが行われてきた。自動走行のメリットとしては交通事故死者数低減や交通弱者に対する移動手段の多様化などが知られているが、自動走行技術の活用による交通渋滞の低減効果もあるとされている。しかし、自動運転の交通渋滞低減に伴う交通流改善効果に関しては、定量化する手

法が確立されておらず評価することができなかった。そこで、本事業では、NEDOのエネルギーITS推進事業で開発した交通流シミュレーションとCO<sub>2</sub>排出量モデルを組み合わせる方法を用いて、市区町村や高速道路の一路線レベルの広域における自動走行技術普及時の交通流、CO<sub>2</sub>排出量の推計手法を構築した。本事業は、構築した手法を用いてグリーンウェイ走行、自動運転(一般道、高速道)、隊列走行、ラストマイル自動走行、自動パーキングの評価を行うことを目的に平成27年度より実施しており、平成30年度は自動運転(東名・新東名)、隊列走行(東名・新東名)、ラストマイル自動走行(輪島市)の評価を実施した。

### (21)官公庁委託事業 ディーゼル乗用車等の路上走行試験法に関する調査

[プロジェクトチーフ]

エネルギー・環境研究部 相馬 誠一

[委託元]

国土交通省

《研究概要》

2015年に米国の環境保護庁(EPA)は、ある欧州自動車メーカーが米国で販売しているディーゼル乗用車等において排出ガス検査時のみ排出ガス低減装置を作動させる不正ソフトが搭載されていたことを発表した。この問題を受けて、日本でも路上走行時の排出ガスを車載式排出ガス計測装置(PEMS)を用いて計測する試験(RDE試験)の実施を決定した。また、国連ではRDE試験法を世界統一技術規則(GTR)とするための議論が始まった。

そこで本調査では、ディーゼル乗用車を用い、日本の実走行環境において、排出ガス性能を確保しつつ、効率的な運用が図れる試験法の検討を行った。また、RDE試験法の国際調和に向けた海外調査も行った。

調査の結果、路上走行試験では、すべての試験でNOx(窒素酸化物)排出量は規定値を満足したが、「RPA(加速の厳しさを表す指標)」や「停止時間割合」などの試験成立性が低いことなどが分かった。海外調査では、欧州の認証機関等を訪問しRDE試験法に関する疑問点等の確認、規制動向やRDE試験法の運用手順などに関する最新情報を得た。さらに、国連のRDE試験法に係る会議にも出席し、議

論状況や今後の予定などの国際基準調和を進めるにあたっての有益な情報が得られた。

### (22)輸送機器の燃費改善シナリオの作成及び環境対応車の将来普及台数の推計

[プロジェクトチーフ]

エネルギー・環境研究部 金成 修一

[委託元]

みずほ情報総研株式会社

《研究概要》

2015年にパリで開催されたCOP21(国連気候変動枠組み条約第21回締約国会議)にて、2020年以降の温暖化対策の国際枠組み「パリ協定」を正式に採択し、日本も2030年度の温室効果ガスの排出量を2013年度比で26%削減することが目標として定められた。自動車部門は日本全体の温室効果ガスのうち2割程度を占めており、目標達成のためには早急な対策が必要である。そこで、本事業では、自動車の燃費改善や次世代車普及等の単体対策効果に焦点を充て、自動車の燃費改善技術および費用、バッテリーや燃料電池システムなどの次世代車技術要素の効率改善や価格低下などを整理し、これらのデータを弊所が開発した長期CO<sub>2</sub>排出量推計モデルCAMPATH(CO<sub>2</sub> Analysis Model for Passenger car Technologies)に入力し、2030年までの自動車部門(乗用車、貨物車、バス)のCO<sub>2</sub>排出量推計を複数ケースにて行った。

本事業は環境省「平成30年度民生部門における低炭素化対策・施策検討委託業務」の一部として実施した。

### (23)自動車の実使用時燃費性能に関する調査

[プロジェクトチーフ]

エネルギー・環境研究部 羽二生 隆宏

[委託元]

国土交通省

《研究概要》

自動車の実走行時の燃費は、使用環境や運転条件等によって変化する。車両の実使用時の燃費性能を評価するには、燃費性能に対して影響を与える各因子の影響度について調査を行い、これを適切に数値に反映することが必要である。

このため、自動車ユーザーへ適切な情報提供を行う

観点から、エアコン設定、外気温、道路勾配、加減速度、補機使用状態といった燃費性能に対して影響を与えると考えられる因子の使用頻度・発生頻度を実路走行調査によって調査し、その影響度を重回帰分析によって解析した。

実路走行調査は、ガソリン乗用車1台およびヒアブリッド車1台を用いて、市街、郊外、首都高および高速道の各路線において実施した。実路走行データは、走行距離を2 kmごとに区切り解析を行った。

実使用時燃費は、平均速度と燃費の関係やカタログ燃費値との差の分布を用いて確認した。いずれの車両も市街地走行の燃料消費量はカタログ燃料消費量より大きい傾向にあった。重回帰分析の結果、燃費への影響度が大きい因子として、RCS(空気抵抗の大きさを表す指標)、平均速度の逆数(1/Vave)、RPA(加速の厳しさを表す指標)やバッテリー電力収支が選択された。

#### (24)タイヤの騒音等に係る実態調査

[プロジェクトチーフ]

エネルギー・環境研究部 後呂 考亮

[委託元]

国土交通省

《研究概要》

平成27年7月29日の中央環境審議会「今後の自動車単体騒音低減対策のあり方について(第3次答申)」において、新車に対するUN/ECE No. 117 02 Series(以下「R117-02」という)の適用時期について提言された。これを受け、同年10月に道路運送車両の保安基準等について所要の改正が行われ、新車に対するタイヤ騒音規制が国内に導入された。

一方で、同第3次答申において、使用過程車等に対するタイヤ騒音規制の適用時期は、タイヤの使用期間や市場でのR117-02に適合したタイヤへの代替進捗等を把握した上で検討することが課題とされている。

以上の背景を踏まえ、本事業ではR117-02認証を取得していないクラスC1の交換用市販タイヤ5種類を対象に、R117-02における3要件(タイヤ車外騒音、転がり抵抗、ウェットグリップ)の測定を行い、R117-02規制値への適合状況を調査した。

その結果、5種類全てのタイヤがこれら3要件に適合していた。

#### (25)平成30年度ブレーキ摩耗由来のPM測定法等の検討に向けた調査業務

[プロジェクトチーフ]

エネルギー・環境研究部 萩野 浩之

[委託元]

環境省

《研究概要》

国連欧州経済委員会のPMP-IWG(Particle Measurement Program- Informal Working Group)における議論では、ブレーキ粉塵の粒子質量(PM)と粒子個数(PN)の両方の計測法を構築することを目標に進めており、本研究でPMとPN両方の計測を実施し、欧州におけるPMP-IWGでの議論へ貢献できるデータを取得した。

欧州で使用されているブレーキ材(LS)と国内で広く使用されているブレーキ材(NAO)に対し、車両1台に対する走行距離当たりの排出係数を測定した。その結果、欧州で使用されているLSのPM<sub>10</sub>(粒径10 μm以下の粒子状物質)で10.3 mg/km、NAOのPM<sub>10</sub>で3.9 mg/kmであり、LSの方が多く排出されることが分かった。参考までに、本調査で得られたLSのPM排出係数のレベルは、欧州における排出ガス規制値(Euro 6)の揮発性粒子を除去したPM排出係数(4.5 mg/km)に相当するレベルであることが分かった。PNの排出は、LS(4×10<sup>9</sup> #/km)とNAO(1×10<sup>9</sup> #/km)いずれも、欧州におけるPN排出係数規制値(6×10<sup>11</sup> #/km)と比べて低いことが分かった。

#### (26)WLTP低温・高温試験法策定に関する調査

[プロジェクトチーフ]

エネルギー・環境研究部 羽二生 隆宏

[委託元]

国土交通省

《研究概要》

現在、欧米では、低温時にCOおよびHC(NMHC)の排出量が上昇することを考慮して低温(-7°C)環境時のCO・HC(NMHC)規制が行われている。また、高温時にはエアコンの使用によって燃費が変化することから、エアコンの使用が燃費に及ぼす影響を定量的に評価する試験法の導入および導入に向けた検討が行われている。このような状況から、国連における乗用車などの排ガス・燃費試験法の国際調

和活動(WLTP)では低温・高温環境下における試験法について検討が進められている。

そこで、本調査では、低温環境時および高温環境時において、排出ガスや燃費等を適切に評価できる試験法を策定することを目的として、ガソリン乗用車1台および電気自動車1台を用いて低温環境下における各種ヒータ(A/C スイッチ、シートヒータ、ステアリングヒータ等)の影響を調査した。また、ガソリン乗用車1台およびハイブリッド車1台を用いて、高温環境下での試験室温度、日射量、エアコン設定および日射環境下でのソーク時間の影響を調査した。また、国連の WLTP-IWG に参加することによって、WLTP における低温・高温試験法に関する検討状況を把握した。

### (27)小型車排ガス試験法(WLTP)基準調和に向けた試験燃料の日本・欧州統一化検討に向けた調査

[プロジェクトチーフ]

エネルギー・環境研究部 羽二生 隆宏

[委託元]

自動車基準認証国際化研究センター

《研究概要》

国際連合の自動車基準調和世界フォーラムにおいて、乗用車等の排出ガス・燃費国際調和試験法(WLTP)に関する世界統一技術規則(GTR)が 2014 年 3 月に正式に成立した。欧州および日本では、2017 年および 2018 年に新型乗用車への排出ガス燃費試験方法として WLTP が導入されているが、日本と欧州では試験燃料が異なることから相互認証が可能となっていない。

そこで、本調査では、直噴ガソリン車 3 台を用いて、23℃環境および-7℃環境にて、日本および欧州の認証用ガソリンを使用した際の排出ガスおよび燃料消費量を測定し、試験燃料の違いによる影響を確認した。

23℃環境では、排出ガス規制対象 3 成分(CO, NMHC および NOx)の排出量は、国内認証ガソリンと欧州 Type I ガソリンでは、ほぼ同じ排出レベルにあった。CO<sub>2</sub> 排出量および燃料消費量については相違が見られたため、国際調和にあたっては燃料性状による補正等の対応を検討する必要があることがわかった。

-7℃環境では、CO 排出量、NMHC 排出量ともに

国内認証ガソリン、欧州 Type I ガソリンおよび欧州 Type VI ガソリンでは、ほぼ同じ排出レベルにあった。

### (28)固体高分子形燃料電池利用高度化技術開発事業／普及拡大化基盤技術開発／MEA 性能創出技術開発

[プロジェクトチーフ]

電動モビリティ研究部 高橋 研人

[委託元]

国立研究開発法人 新エネルギー・産業技術総合開発機構(NEDO)

《研究概要》

本プロジェクトでは、固体高分子形燃料電池の膜／電極接合体(MEA: Membrane Electrode Assembly)の電解質膜や触媒の性能、耐久性を客観的に評価するための試験法の開発を行っている。今後燃料電池スタックの適用が商用車や大型の業務用車両などへも拡大することが想定されるため、電流密度の増加や使用の長期間化など、燃料電池の使われ方の変化を想定した評価が必要になる可能性がある。今後の燃料電池スタックの適用拡大を見込んだ課題を整理したうえで、電流密度の増加に伴うスタック面内の環境条件の変化が負荷応答加速試験や連続発電による性能低下に及ぼす影響を調査し、影響の大きい条件を抽出してきた。2018 年度は抽出した条件による劣化の再現性や、設定した試験条件の妥当性等についての評価を行った。今後はこれまでに使用した材料以外についても設定した試験条件の影響を評価して適用性を確認し、評価条件拡充の必要性判断、必要な場合の評価条件の設定を検討する。

### (29)固体高分子形燃料電池に用いる電極触媒のオペランド TEM 観察による劣化機構解明

[プロジェクトチーフ]

電動モビリティ研究部 清水 貴弘

[補助事業]

独立行政法人 日本学術振興会

《研究概要》

本研究は、固体高分子形燃料電池作動中の電極触媒の構造変化を可視化し、詳細な劣化メカニズムを明らかにすることを目的とする。2018 年度は、こ

れまで着目してきた膜電極接合体(MEA)中のカーボン担体と触媒 Pt ナノ粒子の構造変化に加え、アイオノマーを含めた触媒層の構造変化について、同一試料・同一視野の *Ex situ* TEM 観察を試みた。しかし、設定した電位サイクル試験条件では、触媒層の構造変化自体が軽微なものであったことから、アイオノマーの構造変化まで明らかにするには至らなかった。そこで、触媒層の構造に明確な変化が生じることが想定される試験条件を選定し、試験後の MEA から作製した超薄切片を TEM 観察した結果、触媒層全体に空隙が存在することがわかった。これによって、電位サイクル試験による Pt 表面積の減少と関連するカーボン担体の構造変化が推察された。今後は、*Ex situ* TEM 観察技術により、同一試料の電気化学的特性の変化と触媒層の構造変化の関係を詳細に解析することが必要である。

### (30)インバータ/モータ動作に与える次世代パワーデバイス特性の影響解析

[プロジェクトチーフ]

電動モビリティ研究部 松岡 亨卓

《研究概要》

電気自動車(BEV)のモータは、インバータを制御することによって駆動させている。インバータは、パワーデバイス(半導体素子)などにより構成され、パワーデバイスの性能向上が、BEV の電費向上やインバータの小型化など、車両性能に大きく関わる重要な研究開発項目となっている。このパワーデバイスとして、近年、従来の Si よりも大幅な高性能化が予想される SiC (炭化ケイ素: Silicon Carbide) や GaN(窒化ガリウム: Gallium Nitride)などのワイドバンドギャップ半導体を用いた次世代パワーデバイスが期待を集めている。この次世代パワーデバイスのインバータへの応用に向けた知見を得るため、次世代パワーデバイスを採用したインバータで、小型モータを制御し、モータ駆動時の次世代パワーデバイスの電氣的・熱的動作の詳細な解析を行うことを目指し、筑波大学と共同で取り組んでいる。2018 年度は、インバータ制御回路やプログラムの作成に取り組んだ。2019 年度も引き続き研究を行い、インバータによるモータ駆動や解析に取り組む予定である。

### (31)リチウムイオン電池の性能に及ぼす電極活物質の劣化に関する研究

[プロジェクトチーフ]

電動モビリティ研究部 安藤 慧佑

《研究概要》

リチウムイオン電池は使用中に内部で様々な副反応が進行し劣化していく。その中でも高電圧状態で起こる電解液の劣化と充放電の繰り返しで発生する正極活物質の劣化は、電池全体への影響度が大きいと考えられている。本研究テーマでは、正極活物質の劣化が電池全体に及ぼす影響を明らかにするために、活物質粒子1つの電気化学特性を測定可能な単粒子測定と電池性能シミュレーションを組み合わせた劣化解析に取り組んでいる。充放電サイクル寿命試験前後の電池から採取した正極活物質  $\text{LiNi}_{0.8}\text{Co}_{0.15}\text{Al}_{0.05}\text{O}_2$  の単粒子測定の結果、充放電サイクルによって交換電流密度と粒子内の拡散係数がそれぞれ低下することを明らかにした。さらに、交換電流密度と粒子内の拡散係数の低下を反映させた電池性能シミュレーションを行った結果、低 C レートでの充放電性能にはほとんど影響がなく、高 C レートで若干の電圧および容量の低下が起こる傾向が確認された。今後は、他の代表的な活物質種に対して同様の評価を進めていく。

### (32)二次電池の正負極電位考慮型高精度保存劣化モデル開発

[プロジェクトチーフ]

電動モビリティ研究部 松田 智行

《研究概要》

電動車両が本格的に普及するためには、搭載される駆動用二次電池の寿命の担保が求められる。本テーマでは、メカニズムに基づいた保存時の電池劣化モデルを開発することを目標として、市販リチウムイオン電池(LIB)や JARI で試作する全固体 LIB 等を用いた保存試験に、2018 年度からの 2 ヶ年計画で取り組んでいる。2018 年度は市販 LIB の保存試験及び全固体 LIB の試作環境構築を行った。

市販 LIB を用いた保存試験を実施し、電極電位変化速度を定量化した。その結果、保存試験後の容量評価において充放電時のクーロン効率が 1 を超える場合があることが分かった。そのメカニズ

ムについて検討を行ったところ、保存試験時に負極電極面内のオーバーハング部分に Li イオンの移動が生じていることが原因と考えられた。また、硫化物系全固体電池の試作環境について検討を行い、全固体 LIB 用のグローブボックスと固体電解質合成用のボールミルを導入した。2019 年度は市販 LIB の保存試験を継続して保存劣化モデル開発に取り組むほか、全固体 LIB の作製を行い、保存劣化モデルの適用性を検討する計画である。

### (33)火傷・爆風による人体評価シミュレーションモデル開発

[プロジェクトチーフ]

電動モビリティ研究部 山田 英助

《研究概要》

人体の皮膚の三層(表皮, 真皮, 皮下組織)構造を一次元化した数値シミュレーションモデルの開発を行っている。時間変化する熱流束または温度の境界条件を皮膚表面に与えて皮膚内部への伝熱を模擬することで、ISO13506(Protective clothing against heat and flame)に準拠した火傷の評価が可能となった。また、オープンソースの汎用熱流体解析ツールの OpenFOAM により、燃焼反応を含む流体と皮膚の固体熱伝導の三次元解析に取り組んでいる。三次元化することで、体表面全体の何%が火傷になるのかといった評価が可能となる。オープンソースであるため、モデルの修正等において柔軟な対応が可能である。

### (34)耐火性試験の数値シミュレーションモデル開発

[プロジェクトチーフ]

電動モビリティ研究部 山崎 浩嗣

《研究概要》

火炎暴露試験において、大型の供試体に対する試験要望が増加している。火炎暴露試験は供試体形状とバーナー寸法によって燃焼性状が異なるため、試験毎にバーナー設計や事前確認試験が必要となる。そこで、本研究ではこれらを事前検証するためのツールとして、火炎暴露試験の数値シミュレーションモデルを開発するための基礎的なモデルを検討した。シミュレーションは米国の National Institute of Standards and Technology

(NIST)の Fire Dynamics Simulator(FDS)を用いた。その結果、供試体やバーナー寸法等の条件設計から計算終了までを約半日で完了可能とするモデルを作成した。

### (35)省エネルギー等に関する国際標準の獲得・普及促進事業委託費(省エネルギー等国際標準開発(国際標準分野))電動車に関する国際標準化

[プロジェクトチーフ]

電動モビリティ研究部 高橋 雅子

[委託元]

株式会社 野村総合研究所/経済産業省

《研究概要》

本事業は、電動車両 (EV) 普及の鍵となるリチウムイオン電池(LIB)等駆動用蓄電池と充電システムについて、安全性・性能・互換性などに関する日本主導の国際標準を策定するとともに、関連する国際標準の審議等に連携させ、EV の普及基盤整備に繋げることを目的とする。2018 年度の主な標準化活動は次の通り:(1)電池関連では、日本提案の IEC 62660 シリーズ(IEC 62660-1, Ed. 2 : LIB セル性能試験, IEC 62660-2, Ed. 2 : LIB セル信頼性・誤用試験, IEC/TR 62660-4, Ed. 1 : LIB セル内部短絡代替試験)の審議を議長国として主導し、日本案を反映させた。IEC 62660-1 及び IEC 62660-2 は 2018 年 12 月に第 2 版が発行、内部短絡試験については、日本提案の新手法の検証を実施した。また、LIB パック・システム規格案 (ISO 6469-1 等)に対して、JARI 試験結果に基づく熱連鎖試験法等を提案した。更に、LIB に関する新規標準化項目の検討を開始した。(2)充電関連では、日本提案の規格案 7 件(IEC 61851-23, Ed. 2 : 直流 (DC) 充電ステーション要件, IEC 61851-24, Ed. 2 : DC 充電制御通信, IEC 61851-23-2, Ed. 1 : 小容量 DC 充電システム, IEC 62196-6, Ed. 1 : 小容量 DC 充電コネクタ, ISO 19363, Ed. 1 : 磁界ワイヤレス給電の車両要件, IEC 62196-2, Ed. 3 : 交流充電コネクタ, IEC 62196-3, Ed. 2 : DC 充電コネクタ)の審議を主導し、日本案を反映させた。また、その他の充電関連規格案(約 20 件)への日本案の反映を行った他、電動二輪車等に関する新規標準化案件の検討を開始した。

### (36)先進・革新蓄電池材料評価技術開発(第2期)／ 共通基盤技術開発

[プロジェクトチーフ]

電動モビリティ研究部 高橋 昌志  
松田 智行

[委託元]

国立研究開発法人 新エネルギー・産業技術総合開発機構(NEDO)

《研究概要》

世界各国でモビリティの電動化に向けた動きが活発化する中、高エネルギー密度化と安全性の両立が可能な蓄電池として注目されている全固体リチウムイオン電池(LIB)の早期実用化が求められている。本事業のなかでJARIは、全固体LIBを用いた電池パック内温度分布や車両性能を予測するシミュレーション技術開発及び全固体LIBの耐久性と安全性に関する評価技術開発を2018年度からの5ヵ年計画で行っている。

シミュレーション技術に関しては、電気自動車(BEV)が任意の走行パターンで走行する時に必要な電池の出力をシミュレーションする車両出力モデルを構築し、全固体LIB搭載車両として設定した仮想BEVが走行する際の電池の出力を算出した。また、全固体LIBを用いた電池パックを設計し、充放電時の3次元温度シミュレーションにより電池パック内温度分布の傾向を把握した。

耐久性評価技術に関しては、試作全固体LIBの充放電特性を評価し、次年度実施する寿命試験条件案を決定した。また、市販BEV用液系LIB単セルを用いた寿命試験を開始し、全固体LIBに対する比較データを蓄積した。

安全性評価技術に関しては、全固体LIBに対する比較データを取得するため、液系LIBを用いて環境試験(加熱試験、温度サイクル試験、熱衝撃試験)を行った。また、内部短絡模擬試験のセラミック釘刺し試験について、全固体LIBへの適用性を検討するため、液系LIBを用いて予備試験を行った。

### (37)平成30年度第31回国際電気自動車シンポジウム・展示会(EVS 31)補助事業

[プロジェクトチーフ]

電動モビリティ研究部 森田 賢治  
[補助元]

公益財団法人 JKA

《研究概要》

EVSは、世界電気自動車協会(WEVA)の傘下で、北米、欧州、アジア太平洋の三地域で交互に開催されているBEV、PHEV、HEV、FCV等電動車両分野における世界最大級の国際シンポジウム・展示会である。弊所はオートレースの補助金を受けて、その第31回大会となるEVS 31を、2018年9月30日から2018年10月3日の4日間にかけて神戸コンベンションセンターにて主催した(テクニカルセッションは公益社団法人自動車技術会のEVTec 2018と共催)。

開催テーマは「Leading a Smart Society with New Mobility」。電動車両がAI(人工知能)やIoT(Internet of Things)、自動運転技術等を取り込み、単なる移動・輸送手段としてだけでなく、ニューモビリティとして新たな可能性を育みつつあることから、電動車両を取り巻く技術や、安全でクリーン、さらには新たな価値・サービスを持つスマート社会について訴求した。

開催当日は、台風襲来により展示会・試乗会のプログラムに多大な影響を受けたものの、論文が317件(想定250件)、出展者が106社(同100社)、シンポジウム参加者が世界38カ国から1,367名(同900名)となり、いずれも想定を大きく上回った。また、展示会・試乗会には一般や企業等の方々1,583名が参加された。各国から参加した研究者、技術者、政府関係者らが、最新の電動車両技術や普及政策、今後の進むべき方向性等を議論すると共に、一般の方々には最新の電動車両技術に触れて頂く絶好の機会となり、電動車両の進歩と普及に貢献することが出来た。

### (38)水素ステーション等機器のISO/TC197国際標準化の推進と水素品質規格のための研究開発

[プロジェクトチーフ]

電動モビリティ研究部 吉原 三智子

[委託元]

国立研究開発法人 新エネルギー・産業技術総合開発機構《研究概要》

《研究概要》

本事業はISO/TC197(水素技術)に関する標準化推進活動事業で、国内審議団体であるHySUT(一般社団法人水素供給利用技術協会)との共同実施とな

ている。その中で、JARI は次の技術について ISO 国際規格の制定推進を担当する。

WG27 [ISO 14687, 水素品質], WG28 [ISO 19880-8, 水素品質管理], WG5 [ISO 17268, 水素コネクタ] 及び WG24 [ISO 19880-7, 充填プロトコル]

上記各 ISO 規格は 2019 年内の IS 化を目指して審議中であり、日本の意見を取りまとめて適宜国際会議へコメントを提出し、審議を誘導している。

また研究事業としては、水素品質の管理コストの低減に繋げることを目的に、水素品質の管理対象物質の絞り込みに向けた検討を実施する。特にここでは、海外の水素ステーションにおける検出事例も一部報告されているハロゲン化物をはじめとした充填水素ガス中の不純物の燃料電池に対する影響を調査し、ISO 水素燃料仕様(ISO 14687)で規定されている不純物の許容濃度の妥当性を見極める。

ハロゲン化物に関しては水素ステーションにおける分析結果を調査した結果、欧米で水素ステーション内の配管等の洗浄剤由来と思われる有機ハロゲン化物の検出事例があることが分かった。また同様に欧米の実験結果から水素中の有機ハロゲン化物が燃料電池の発電性能を低下させるデータがあることが分かった。今後これら海外での検討状況の精査、燃料電池への影響について未解明な点の整理を行い、水素品質適正化のために必要な試験計画をまとめる。

### (39)電池内部短絡に起因する市場発火事故調査及び電動車の水害事故調査

[プロジェクトチーフ]

電動モビリティ研究部 前田 清隆

[委託元]

自動車基準認証国際化研究センター

《研究概要》

国連欧州経済委員会 自動車基準調和世界フォーラムにおいて、電気自動車の安全に関する世界技術規則 GTR No. 20 が 2018 年に作成された。その後の改定審議では、駆動用電池の内部短絡に起因する熱暴走で生じる熱連鎖への安全性を保證する熱連鎖試験法や水没試験法などについて議論がされている。耐熱連鎖試験法は市場における内部短絡に起因する熱暴走による発火事故が発生した事

実に基づき、また、水没試験法は水害事故が起因で発生した発火事故が発生した事実に基づきそれぞれ策定されることが重要である。

そこで、日本国内において自動車全体の発火事故を調査し、原因が電動車両の駆動用電池の内部短絡に起因するもの及び電動車両の水害事故に起因するものをそれぞれ調査した。その結果、電動車両の火災事故のうち、駆動用電池の内部短絡が発火原因と結論づけた事故はなかった。また、電動車両の水害事故調査では、電動車両が発火元と結論付けた車両火災はあったものの、発火原因は補器類バッテリーの短絡であり、電動車両特有の事象ではなかった。

### (40)互換性・安全性を考慮した電気自動車への走行中ワイヤレス給電

[プロジェクトチーフ]

電動モビリティ研究部 森田 賢治  
松岡 亨卓

[委託元]

科学技術振興機構 (JST)

《研究概要》

本事業は、2018 年度からスタートし、2022 年度までの 5 年間の実施が予定されている。ワイヤレス給電(WPT)は、今後の電気自動車(BEV)の大量普及に向け、非常に重要な技術と考えられる。WPT 技術により、停車中は、これまでのコンダクティブな充電と比較して大幅な利便性の向上が期待できる。また、走行中の WPT が実現すれば、BEV の電池搭載量を増やさずに長距離の連続走行が可能になることが期待される。本事業では、WPT システムの互換性と金属異物検知技術、高速走行中給電技術の研究を行うための評価プラットフォームの構築、そして、経済成立性の検討を行う。WPT システムの互換性と金属異物検知技術の評価・研究において、2018 年度は、評価装置の仕様・導入検討を行った。2019 年度には、この評価装置を導入し、WPT システムの互換性評価を開始する予定である。また経済成立性の検討においては、2018 年度は、費用対効果の試算・システム導入主体のメリットの具体化手法の検討などを行った。2019 年度は、これらの方法をベースに、試算やメリットの具体化を行う。



#### (41)燃料電池自動車の国際基準調和・国際標準化に関する研究開発

[プロジェクトチーフ]

電動モビリティ研究部 富岡 純一

《研究概要》

燃料電池自動車(FCV)の国連基準 GTR13 の改定(Phase2)審議が 2017 年 10 月より行われている。高圧ガス保安法に係る課題に対する国際合意に向けて、専門家による国内推進会議で日本提案や検討方針の議論を行い、国内合意を得て GTR13 Phase2 国際審議に提案し、日本提案の織込みや検討方針の共有を行った。主な課題の一つである火炎暴露試験の再現性向上については、JARI 試験データ及び数値シミュレーション解析結果に基づき、検討方針と実証試験計画を合意し、実証試験を開始した。

#### (42)電気重量車に関する国際基準調和(電費試験法の確立)に向けたシミュレーションモデル等の調査

[プロジェクトチーフ]

電動モビリティ研究部 黒川 陽弘

[委託元]

国土交通省

《研究概要》

国内における地球温暖化対策の取り組みの一つとして、「エネルギーの使用の合理化等に関する法律」に基づき、自動車の燃費基準値が設定されている。この中で、次期重量車燃費基準においては、BEV、PHEV 及び FCV である重量車(以下、電気重量車という)の導入への取組みを評価する必要があると提言されているが、現時点で電費等の測定方法は確立されておらず、電気重量車についてエネルギー消費効率の評価ができないという課題がある。このため、電気重量車のエネルギー消費効率の評価法として、既に測定法が確立されているハイブリッド重量車の燃費・排ガス試験法を基とした、実 ECU を組込んだ Hardware-In-the-Loop-Simulator(以下、HILS という)と HILS 用車両モデルを用いるシミュレーションによる手法の検討が進められている。本事業は、電気重量車のエネルギー消費効率の評価において必要となる電気重量車の車両モデルの開発、及びトラック・バスの PHEV の評価に必要なユーティリティファク

ターを検討するための情報の整理を行った。

#### 3.2.2 安全に関する研究

##### (1)車両安全対策の総合的な推進に関する研究

[プロジェクトチーフ]

安全研究部 岩城 亮

[委託元]

国土交通省

《研究概要》

国土交通省では、2011 年 6 月の交通政策審議会自動車交通部会報告書で示された「交通事故死者数の削減目標の達成(2020 年度までに 2010 年比で車両安全対策により 1,000 人削減)」に向けて、自動車安全基準の拡充・強化などの車両安全対策を実施している。

本調査では、交通事故総合分析センターが所有する事故データベースや東京農工大が管理するヒヤリハットデータベース、また既存の研究例調査などを活用し、客観的なデータを活用した調査・分析を行った。具体的には、事故データベースを用いて、交通事故死者数の削減目標達成度合いを検証するための事後評価に向けた手法の検討や、今後普及が見込まれるペダル踏み間違い時加速抑制装置など 8 装置の導入効果の予測、および今後必要となる車両安全対策の検討を目的とした事故発生状況の年次推移(2008 年～2017 年)の俯瞰的な分析を実施した。また、死者数削減のために課題となっている“自転車対四輪”の対策に向けた基礎的な知見を得るため、ヒヤリハットデータベースを分析し、自転車対四輪の追突および出会い頭のヒヤリハット事例について、発生場面や自転車の挙動を整理した。

##### (2)子どもの交通事故低減に向けた保護者および地域住民による安全教育と監視

[プロジェクトチーフ]

安全研究部 大谷 亮

《研究概要》

歩行中の事故を年齢別に見ると、7 歳児の死傷者数が最も多く、さらなる交通事故低減のために、子どもを対象にした安全対策が重要となる。子どもの事故対策として、適切な道路の横断方法や他者への配慮などの技量を子ども自身が習得するための教育に加え、安全確保のための保護者などによる道路上

での監視が必要となる。保護者などによる道路上での子どもの監視(Parental Supervision)は、海外において検討されているが、日本では資料が不足している現状にある。

本研究では、保護者、児童、見守り活動を行っている地域住民を対象にして、アンケート調査などを実施し、子どもを対象にした交通安全教育および保護者などの道路上での監視に影響を及ぼす要因を検討した。

調査の結果、自身の子ども(小学校1年生)が走り易い傾向を持っていると保護者が考えると、道路上で手を繋がない傾向が示され、子どもに対する保護者の認識が影響することが明らかとなった。また、安全教育の効果に影響を及ぼす要因として、過去の先行研究と同様に、具体的な行動に焦点を当てた教育手法が有用であることがわかった。

今後、保護者の監視などについての大規模調査を行い、本研究の妥当性を検証する必要がある。

### (3)ドライバの覚醒度に関する検討

[プロジェクトチーフ]

安全研究部 栗山 あずさ

《研究概要》

ヒトの眠気は約1日を周期とする概日リズムや、約0.5日を周期とする概半日リズムによって発生することが知られている。実際に、居眠り運転事故の発生時刻は、深夜から早朝に次いで、14時頃にもピークがあることが報告されている。また、居眠り運転を防止するための研究も数多く行われており、運転中の覚醒度低下を検知するための指標や、計測手法等に関する研究がなされている。

そこで本研究では、国内の居眠り運転死亡事故の発生状況について調査するとともに、交通事故が多く発生する時間帯の一つである、14時頃の運転時における、ドライバの心理生理的特徴についてDS実験により調査した。

マクロ事故調査の結果、居眠り運転死亡事故は14時から16時に最も多く、概半日リズムによる覚醒度の低下が交通事故に関与している可能性を示した。さらに、単調な交通環境をDSで模擬し、14時頃に手動運転実験を実施した結果、覚醒度の低下が見られ、 $\alpha$ 波出現率やPERCLOSが高く、瞬目持続時間も長いことが示された。更に、瞬目持続時間

が増加するほど、瞬目時の閉眼所要時間が長いことが示された。今後は、異なる状況におけるドライバの覚醒度と生理心理的特徴について調査する必要がある。

### (4)レジリエントな自動運転車のための高度判断技術の開発・評価に関する研究

[プロジェクトチーフ]

安全研究部 北島 創

《研究概要》

自動運転車には公道で遭遇する複雑なシーンに柔軟に対応する高度な状況判断が求められる。そこで、本研究では公道走行で得られた課題から柔軟な対応が求められるシーンを選定し、自動運転テスト車とJtownを活用して高度な状況判断性能に関する評価法を開発することを目的とした。

公道での実証実験を実施している金沢大学との共同研究によって自動運転車にとって判断が難しいシーンを具体化した。その結果、交差点での右折や障害物への対応等といった基本性能を連続あるいは同時に発揮することが求められるシーンが難しくなりやすいことが分かった。

このようなシーンで柔軟に対応することを評価するためには、高度な判断の特徴を把握したうえで評価基準を確立する必要がある。そこで、カーブ走行と障害物対応が連続するシーンにおけるエキスパートドライバと一般ドライバの判断特性を比較する実車走行実験を実施した。その結果、障害物との距離の取り方、障害物通過時の車体の向き、操舵開始タイミングがエキスパートドライバの判断に関連する要素であることを確認した。次年度はこれらの指標を安全・円滑な走行の評価に反映する予定である。

### (5)脊柱アライメントの男女間差異が自動車追突事故による頸部傷害に及ぼす影響に関する研究

[プロジェクトチーフ]

安全研究部 佐藤 房子

[委託元]

独立行政法人日本学術振興会

《研究概要》

追突事故による頸部傷害の対策として、現在市場に普及している頸部傷害低減シートは、男性に対し

てより効果的であると報告されている。女性に対しても有効な頸部傷害低減シートを開発するには、頸部傷害の要因と考えられている衝撃時の頸椎間相対変位が、男女間で異なることを踏まえて開発する必要があるものと考えられる。

そこで本研究では、実際に乗車姿勢における脊柱の配列・湾曲状態(アライメント)の男女間でのパターンの違いを分析し、その脊柱アライメントが頸椎間相対変位に及ぼす影響を調査することを目的とし、2017年度から3カ年計画で研究に取り組んでいる。

2カ年目となる2018年度は、人体有限要素モデルを用いた追突再現シミュレーションを実施し、男女間での脊柱アライメントの違いが、衝撃時における椎骨間の相対変位とその周辺の軟組織の変形に及ぼす影響について調査した。その結果、乗員が女性平均脊柱アライメント(頸椎が後弯/ストレートで、胸椎の後弯が軽微なアライメント)を有する傾向にある場合には、頸椎から上位胸椎において椎骨間の相対変位が大きくなるのに対して、男性平均脊柱アライメント(頸椎が前弯で、胸椎の後弯が顕著なアライメント)を有する傾向にある場合には、下位胸椎から腰椎において椎骨間の相対変位が大きくなることがわかった。また、頸椎に着目すると、特にC5/C6において、女性平均脊柱アライメントの方が、椎骨間の相対変位、および前縦靭帯と椎間関節包のひずみが大きくなることが明らかとなった。

## (6)JARI オリジナル人体 FE モデル開発に向けた調査研究

[プロジェクトチーフ]

安全研究部 山本 義洋

《研究概要》

近年、自動車乗員の保護を目的とした事故予防安全装置(自動ブレーキなど)が普及し始めてきている。それらの影響を考慮した上で、自動車の安全対策を適切に検討するには、同装置の作動状況下や、同装置が機能しつつも事故が回避できずに衝突した状況下での自動車乗員の挙動を忠実に再現可能な人体有限要素モデルを用いた保護対策の検討などが重要となる。

そこで、本研究では、特に人体の筋肉応答を加味できる人体有限要素モデルを、2017年度から2カ年計画で、新規に独自開発することを試みた。

2年目となる本年度の取り組みでは、1年目に構築した筋肉モデルの開発コンセプトに則り、二頭筋、三頭筋といった、形状が複雑な筋肉に対しモデリングを実施した。その結果、筋活動を忠実に再現可能なモデルの完成までには至らなかったものの、筋力の荷重伝達経路を考慮した筋繊維配列については、有益な知見が得られた。また、複合的な運動が再現可能な筋活動に係るモデリングを実施するには、筋骨格系全体での解析挙動の検証が課題になることが明らかとなった。

今後は本研究で得られた知見を活用し、筋活動に係る各種研究を推進する予定である。

## (7)戦略的イノベーション創造プログラム(自動走行システム)：交通事故低減詳細効果見積もりのためのシミュレーション技術の開発及び実証

[プロジェクトチーフ]

ITS 研究部 安達 章人

安全研究部 北島 創

[委託元]

経済産業省

《研究概要》

本事業では、SIP 自動走行システム研究開発計画の〔II〕交通事故死者低減・渋滞低減のための基盤技術の整備に向け、自動走行の導入による交通事故低減効果を見積もるシミュレーション技術を開発している。本技術が自動走行の事故低減効果を定量的に示すことによって、自動走行の早期の実用化・普及促進に貢献することを目的としている。

本年度は、これまでに開発した「交通環境再現型」のシミュレーションを用いて自動走行を導入した場合の全国規模の事故低減効果を見積もった。システムとドライバーの権限委譲の流れとドライバーのシステムに対する過信・不信を模擬するフレームワークを導入し、高度な自動走行がもたらす多様な影響を評価できるようにした。人口・人口密度の観点から全国の市区町村を3つの地域に分類し、各地域の事故発生状況の特徴をふまえて事故低減効果を推計できることを示した。本事業によって手動走行、運転支援、自動走行が混在するシナリオごとの事故低減効果を比較できるシミュレーション技術を開発したため、今後は政府目線では普及促進のための施策検討、民間目線ではシステム開発のための企画検討への活用が期待される。

## (8)自動車の高安全化のための相補共有性制御とドライバの信頼感

[プロジェクトチーフ]

安全研究部 安部 原也

[委託元]

独立行政法人日本学術振興会

《研究概要》

本研究では、自動運転で走行中に機械の能力限界あるいは故障が発生する場面を対象に、自動から手動への運転交代場面でのドライバの運転行動および自動運転に対する信頼(**trust**)への影響について、ドライバの自動運転に対する知識との相互の関係を調べた。また、自動運転に対する **predictability**(自動運転の挙動をどの程度予測できるか)、**dependability**(自動運転をどの程度頼りにできるか)、および **faith**(将来に渡る自動運転の安全をどの程度信じられるか)の3つの要因と **trust** との関係性について、自動運転に対する知識による影響を調べた。

運転シミュレータを用いた実験の結果、能力限界と比較して故障の場合に **trust** が大きく低下し、ハンドルを把持するまでに長い時間を要する可能性が示された。また、故障による運転交代への懸念は、自動運転の知識が多い条件よりも少ない条件においてより顕在化する可能性が示された。さらに、上記3つの要因のうち、**trust** に対して支配的な影響を及ぼす要因は自動運転に対する知識の程度によって異なる可能性があること、自動運転の知識の程度によらず、**predictability** はその他の要因と比較して **trust** に与える影響が小さいことがわかった。

## (9)自動運転評価法のシナリオ構築に向けた基礎的検討

[プロジェクトチーフ]

安全研究部 今長 久

《研究概要》

本研究では、近年急速に検討が進められている自動運転車の安全性評価の論証体系構築に向けた取り組みの中で重要なパートである安全性を評価するシナリオ構築に向けた環境整備をすることが目的である。

具体的には、経済産業省事業で検討されている評価シナリオのベースとなる **Functional** シナリオ

(道路環境、自車行動、自車に対する他車の位置、および、他車の行動のパターンをオントロジーの考え方で整理し、その組み合わせとして多様に生成されるシナリオ)をデータベースとして整理する枠組みを構築した。また、このデータベースの実用性を確認するために、既存の運転行動データベースから具体的に **Functional** シナリオ対象シーンを抽出し、データベースにシナリオを格納した。そして、構築された多様なシナリオを用いて、自動運転機能を有する車両が構築したシナリオ(でかつ衝突の危険がある場合)において安全に衝突を回避できるかをシミュレーションで試行した。

## (10)深層学習手法を用いた自動車衝突事故時の歩行者の頭部受傷レベル予測精度向上に関する研究

[プロジェクトチーフ]

安全研究部 國富 将平

《研究概要》

2018年より、**D-Call Net** と称される先進事故自動通報システム(**AACN**)の本格運用が開始され、**AACN** 装備車の普及による自動車事故発生時の死者数ならびに後遺症発生者数の削減が期待されている。しかし、現在、**AACN** で用いられている事故当事者の受傷レベルの予測アルゴリズムは、自動車乗員に限られており、日本の交通事故死者数の約37%を占める歩行者に対する予測アルゴリズムの検討事例は、自動車乗員に比べて極めて少ない状況にある。

そこで本研究では、歩行者の死亡事故において、損傷主部位となる割合の高い頭部に着目し、画像認識に優れた機械学習手法の一つである深層学習を用いて、歩行者の頭部の受傷レベルの予測手法を考案した。

同手法の予測性能を検証すべく、同手法を自動車モデルと衝突した際の歩行者モデルの衝突画像に適用した結果、歩行者モデルの頭部傷害受傷レベルを99.37%の正解率で予測可能であることが判明した。また、同手法が受傷レベル判定時に着目した画像部位を調査した結果、頭部の受傷レベルに関係する画像を、的確かつ合理的に捉えていることが明らかとなった。

今後は、同手法を実際の事故画像に適用し、必要

に応じて改良を加えることで、実事故においても有用性の高い予測手法にまで、発展させる予定である。

### (11)歩行者横断が予測される潜在危険箇所における運転支援に関する研究

[プロジェクトチーフ]

安全研究部 山口 伊織

《研究概要》

近年、我が国の交通事故死者数は自動車乗員よりも歩行者や自転車などの交通弱者の割合が多く、年々増加している。特に急な飛び出しが予測される潜在危険場面では、車両側は飛び出し時に減速停止できない程の高速を出す傾向にある。その対策として速度提示型運転支援システムが提案されているが、提示された安全限界速度(道路形状や車両位置関係による環境的な安全速度の限界値)に従わないドライバが確認されている。

そこで本研究では、このようなドライバが提示速度を超過する要因を JARI-ARV を用いた実車シミュレーション実験により検証した。検証実験では一般ドライバに通常の運転、危険予測をしながらの運転、速度提示型運転支援ありの運転を実施し、歩行者飛び出しが予測される駐車車両脇通過場面における通過速度を計測した。

その結果、危険予測をしながらの運転において安全限界速度を超過している程度が大きいドライバ程、速度提示型運転支援の受容性が低い傾向が確認された。このことから、ドライバ自身の安全な速度が不十分であることを受け入れてもらえるようにドライバに対して危険予測を支援するシステムを施すことで、確実に安全な速度へ誘導することが期待できる。

### (12)拡張現実実験車による交差点事故の再現シミュレーションと予防安全方策に関する研究

[プロジェクトチーフ]

安全研究部 内田 信行

[委託元]

独立行政法人日本学術振興会

《研究概要》

本研究の目的は、重大事故に占める割合が高い交差点事故の発生メカニズムを明らかにすると共に、事故発生パターンに応じた適切な運転支援方法を実走行シミュレータによって実証的に見いだすこ

とである。具体的には、特に市街地交差点での交通弱者(歩行者・自転車)との交通事故発生要因をニアミスデータ分析によって見だし、安全不確認などのヒューマンエラーが発生しやすいシナリオ・交通環境条件を明らかにする。更に、拡張現実 (AR: Augmented Reality)を用いた拡張現実実験車両によって典型的な交差点事故シナリオを再現し、警報から車両制御介入までを含む高度な運転支援機能の有効性と受容性に関する実証実験を行う。以上より、将来の運転支援/自動運転システムが交差点での事故を防ぐために必要とされる、ドライバの弱点を適切に補完する人間機械協調系に関する知見を得るものである。なお、本研究で取り組む課題は以下の通り。

(1)交差点事故における背景要因連鎖の把握

(2)ヒューマンエラー防止のための運転支援アルゴリズムの開発

(3)運転支援機能を実装した高機能 AR 実験車両の開発

車両対歩行者事故件数が顕著な危険シナリオとして、信号交差点での右折車両と横断歩道付近の歩行者との衝突があるが、右折車両ドライバの横断歩行者認知遅れが直接的な事故発生要因であった。そこで、当年度は交差点右折時におけるドライバの安全確認行動を促進するための運転支援アルゴリズムの予備的検討として、右折時のステアリング自動制御による走行軌跡の安定性向上効果について検討した。具体的には、ステアリング操舵システムが目標軌跡に基づいてドライバのステアリング操作を支援する機能を検討し、支援の程度(支援量小 vs 支援量大)による手動運転との差異についてテストコース走行実験を実施して調べた(実験参加者：成

10名)。その結果、右折時の操舵支援機能によって交差点内での走行軌跡の安定性向上効果が確認され、右折操作負担が軽減されるとする実験参加者コメントが得られた。以上より、交差点での対歩行者事故防止に係わる運転支援のあり方についての基礎的知見が得られた。

### (13)自動車衝突安全技術の応用研究

[プロジェクトチーフ]

安全研究部 國富 将平

《研究概要》

当研究所では、自動車の衝突安全技術を応用し、

株式会社特殊衣料と共同で、日常生活で気軽に着帽でき、かつ、転倒時や震災時などに、頭部に加わる衝撃を低減できる頭部保護帽の開発を行なっている。また、並行して、柔道実施者の頭部の保護に着目した柔道用頭部保護具の開発にも取り組んでいる。

本研究では、より安全・安心な社会を構築することを目的に、消費者のニーズに適合した頭部保護帽の新製品の開発に取り組むとともに、柔道用頭部保護具の開発にも取り組んだ。

その結果、消費者のニーズに適合した新たな保護帽が、2019年より abonet 各シリーズから発売されることになり、頭部保護帽のさらなる社会への普及が期待される結果となった。また、柔道用頭部保護具の開発においては、CAE 上での開発検討の促進を目的に、人体 FE モデルを用いた頭部衝撃再現シミュレーション手法を構築することができた。そのため、今後は、同手法を用いて、頭部保護性能の高い柔道用頭部保護具の開発を実施する予定である。

#### (14) 予防安全性能評価及び衝突安全性能評価の統合に係る調査研究

[プロジェクトチーム]

安全研究部 鮎川 佳弘

[委託元]

独立行政法人自動車事故対策機構

《研究概要》

現在、国土交通省と独立行政法人自動車事故対策機構 (NASVA) が進める自動車アセスメント (JNCAP) の自動車の安全性能に関する評価は、衝突安全性能評価(以下、「衝突」)と予防安全性能評価(以下、「予防」)に分かれている。また、2018年度には、事故後の早期治療による救命率向上を目指した事故自動通報システムが追加された。

こうした中、評価結果を自動車の選択の際により使いやすくするため、2020年度からは、これらの評価を統合した総合安全性能評価の導入が予定されている。

本調査研究では、統合方法の策定に寄与することを目的に、欧米の自動車アセスメントにおける総合評価方法を調査するとともに、従来の予防と衝突の考え方や事故低減効果の算出方法を踏まえて統合方法を検討した。また、従来の評価項目(予防、衝突それぞれの対象になっている試験・評価)に関わ

る事故形態・事故シナリオに対して、調査年や集計方法を統一した事故分析を行い、事故低減効果を算出した結果をもとに、各評価項目の配点(事故自動緊急通報装置も含む)を導出した。

#### (15) 衝突被害軽減制動制御装置 [対歩行者] の追加試験導入と試験効率化に係る調査研究

[プロジェクトチーム]

安全研究部 若杉 貴志

[委託元]

独立行政法人自動車事故対策機構

《研究概要》

国土交通省と独立行政法人自動車事故対策機構 (NASVA) が進める自動車アセスメント (JNCAP) では、従来の衝突安全性能試験に加え、2014年度から衝突被害軽減ブレーキ(対車両 AEBS)を始めとする各種予防安全性能評価を開始した。歩行者事故への対策としては、2016年度から対歩行者 AEBS [昼間]、2018年度から対歩行者 AEBS [夜間：街灯あり]と高機能前照灯(ADB/AHB)の評価が導入された。さらに、2019年度からは夜間の郊外道路のようなより暗い環境への対応として、対歩行者 AEBS [夜間：街灯なし] の評価導入が予定され、試験条件や評価方法について議論が進められている。

本調査研究では、2019年度からの対歩行者 AEBS [夜間：街灯なし] のアセスメント化に向け、市販車両を用いた実車実験を行い、各種パラメータ(設定衝突ポイントや対向車位置など)の影響に関する検証用データを取得するとともに、プレ評価試験結果から現在の装置性能レベルを確認した。さらに、当該装置の事故低減効果に基づく評価点試算や試験自体の効率化に関する検討を進め、最終的なアウトプットとして試験法・評価法プロトコル案を作成した。

#### (16) 衝突被害軽減制動制御装置 [対自転車] の自動車アセスメント評価導入に向けた基礎調査研究

[プロジェクトチーム]

安全研究部 鈴木 崇

[委託元]

独立行政法人自動車事故対策機構

《研究概要》

国土交通省と独立行政法人自動車事故対策機構 (NASVA) が進める自動車アセスメント (JNCAP) で

は、従来の衝突安全性能試験に加え、2014年度から衝突被害軽減ブレーキ(対車両 AEBS)を始めとする各種予防安全性能評価を開始した。自動車アセスメントロードマップ(2018)においては、2021年度から対自転車 AEBS の評価を導入予定としており、現在、調査・研究を進めているところである。

本調査研究では、対自転車 AEBS のアセスメント化に向け、事故実態を把握するための事故分析や当該装置の事故低減効果に基づく評価点試算を行った。さらに、市販車両を用いた実車実験を行い、現在の装置性能レベルの確認や、試験装置に係わる問題点、今後の検討課題等について整理を行った。

### (17)眼疾患(緑内障)における視野障害と運転特性に関する研究

[プロジェクトチーフ]

安全研究部 佐藤 健治

《研究概要》

近年の緑内障に関する疫学調査によると、40歳以上の20人に1人が緑内障に罹患していることが報告されており、高齢化が進む国内においてはさらに緑内障患者の増加が懸念される。緑内障は症状の進行状況により社会生活における影響が様々であるが、自動車の運転に関しては詳細な影響が把握されていない。自動車の運転は視覚情報への依存度が高いため、眼疾患による視野障害が運転行動にどのように関与しているかを把握する必要がある。

本研究では、緑内障患者の運転行動を把握するために、ドライビングシミュレータを用いて、様々な交通環境における視線行動を計測した。実験結果から、生活道路、一般道路及び幹線道路での注視割合について、緑内障患者と健常者との間に、差は見られなかった。一方、信号機がある交差点での視線行動については、健常者に比して緑内障患者では、信号機への注視割合が多かった。これらの結果から、緑内障患者は、走行場面によって視野障害を補償するような特徴的な視線行動を示す可能性が示唆される。今後は、本研究の成果にもとづいて、緑内障患者への安全運転教育や運転支援の方策等へ繋げていくことを目指す。

### (18)高度な自動走行システムの社会実装に向けた研究開発・実証事業：自動走行システムの安全性評価技術構築に向けた研究開発プロジェクト

[プロジェクトチーフ]

安全研究部 小西 薫

[委託元]

経済産業省

《研究概要》

環境・エネルギー問題や交通事故死者数低減の観点から、自動運転車の普及による省エネや安全な道路交通社会の実現への期待が高まっている。一方、自動走行システムの安全性を担保するための評価手法が大きな課題となっている。

本研究では、2020年頃の実用化が期待される高速道路での自動運転車を対象として、自動走行システムの安全性評価手法を構築するとともに、必要なデータの収集や基盤技術の開発を行うことを目的としている。2018年度は欧州などの国際的な動向を鑑み、自車と他車の連続的な動きを記述する「シナリオ」を用いた安全性評価手法の検討を行った。

日本の交通環境に則したシナリオを作成するため、国内の走行データ収集を行い、車両の軌跡データを抽出した。これらの軌跡データから、自車に他車が「割込む」シーンを対象事例とし、距離・速度などのパラメータの分布などから事故の危険度の高いシナリオを選定して、テストシナリオとした。

今後は、自動走行システムの安全性を網羅的に評価するため、様々な交通シーンに対応するテストシナリオを作成するとともに、これらを管理できる仕組みづくりなどを行う予定である。

### (19)後方視界を補助する情報呈示装置(警告音)の支援効果の検討

[プロジェクトチーフ]

安全研究部 菊地 一範

[委託元]

自動車基準認証国際化研究センター

《研究概要》

国連自動車基準調和世界フォーラム(WP29)において、低速時の近接交通弱者保護対策が求められている。この対策を検討する VRU-Proxi Informal Working Group(VRU-Proxi IWG)への対応として、自動車基準認証国際化研究センター(一般安全分科会)では、VRU-Proxi IWG への国内対応 WG を設置し、車両後方の状況をドライバに呈示する装置の基準化を審議している。具体的には、車両後方の映像を呈示する装置(バックモニタ)と車両後方の歩行

者等の存在を警告音で知らせる装置(クリアランスソナー等)が対象とされており、後者の装置については、警告音を呈示すべき歩行者検知距離の要件が課題とされている。

本研究では、後退時に歩行者との事故が想定される環境を試験路に構築して参加者実験を実施し、後退時の車両挙動や死角の歩行者を知らせる警告音が呈示された場合のドライバの運転行動に関するデータを取得した。また、取得したデータに基づき、多様な状況下において、歩行者検知距離が異なる場合ごとに、事故が回避できるのか否かを判定する数値シミュレーションを行った。これにより、歩行者検知距離と事故低減効果との関係を明らかにした。

## (20)車両安全に資するための医工連携による交通事故の詳細調査分析

[プロジェクトチーフ]

安全研究部 高山 晋一

[委託元]

公益財団法人交通事故総合分析センター

《研究概要》

更なる被害軽減対策を進めるには、自動車や道路環境といった工学的な視点の検討だけでなく、事故後の救命救急や医療(医学)などを含めた検討が求められている。そこで、本研究では、被害軽減対策の立案等に役立つ基礎資料を得ることを目的に医学と工学が連携した交通事故詳細調査を実施し、被害者の傷害内容について、検討をおこなった。特に、対歩行者事故に関してはコンピュータシミュレーションを用いて事故を再現し、傷害が発生するメカニズムについて医学関係者と共に検討をおこない、加害部位との対応を明確にした。

更に、これまでの車両安全技術で救命できないような重大事故に対し、乗員の傷害を予測できる先進事故自動通報システム(AACN)の導入が期待されている。AACNのための重症度判定の精度向上に向けた分析をおこなった。

## (21)人間との相互作用に伴う次世代機械安全のための皮膚傷害耐性の計測方法に関する国際標準化

[プロジェクトチーフ]

ロボットプロジェクト推進室 浅野 陽一

[委託元]

国立大学法人名古屋大学

《研究概要》

本事業では、サービスロボットと人との接触など、人間と機械の直接の接触に伴って発生する重篤度の比較的低い傷害レベルを対象とした皮膚傷害耐性に関する計測方法の確立を行い、標準化提案する。JARIは、コンピュータシミュレーションによるヒトの障害耐性の基準を研究開発する。

本事業は、経済産業省の平成30年度工業標準化推進事業委託費(戦略的国際標準化加速事業：政府戦略分野に係る国際標準開発活動)によって実施したものである。

### ①ヒトのMRI画像データの解析

機械安全において、機械との直接的な接触によって発生するヒトの内出血の発生を評価するためには、代替動物を用いた内出血誘発実験より取得される内出血の発生条件を、ヒトにおける内出血の発生条件へと換算する必要がある。本研究では、その換算方法として、有限要素解析(FEA)によるヒトおよび代替動物の衝撃シミュレーションを実施し、軟組織の変形に伴う応力やひずみを評価する。代替動物において内出血が発生した軟組織の変形状態と同様の変形状態となる時に、ヒトにおいても内出血が発生するとし、代替動物の内出血の発生条件をヒトの発生条件へと換算することを試みる。本年度は、上記の手法で使用するヒト有限要素(FE)モデルとして、ヒト上腕部FEモデルを構築した。MRI画像データからのヒト上腕部3次元形状の抽出し、抽出した3次元形状をもとにしたFEモデルのメッシュ生成によるヒト上腕部FEモデル構築を実施した。

## (22)ロボット介護機器開発・標準化事業

[プロジェクトチーフ]

ロボットプロジェクト推進室 勝田 智也

[委託元]

国立研究開発法人日本医療研究開発機構

《研究概要》

本事業はロボット介護機器の開発・標準化を促進するための事業として、「基準策定・標準化事業」、ロボットメーカー各社の「開発補助事業」、ロボット介護機器導入による科学的エビデンスを創出するための「効果測定・評価事業」の三つの事業から構



成される。JARI は基準策定・標準化事業に参画し、ロボット介護機器の安全基準及び試験法の開発を担当する。また、その成果をロボット標準化団体に提供しロボット介護機器の標準化に貢献する。本年度は 3 年計画の初年度で有り以下の研究を開始し成果を得た。

#### ①安全化設計手法の開発

ロボット介護機器で使用可能な医療機器の機能安全の運用実態調査を実施、適切なガイダンスの為の方針決定と扱うべき情報を入手。機能安全の達成の為の関連する医療機器規格及び要求内容を視覚的に分かるよう解説したガイダンス文書"ロボット介護機器の機能安全の為の関連規格マップ"および、機能安全で最初の段階となるリスクマネジメントを機械安全の要求と比較しながら機械メーカー向けに解説した"ロボット介護機器のリスクマネジメントの為のガイダンス"の文書化を完成させた。

#### ②安全評価試験手法・装置の開発

a. 装着型移動支援機器の耐久性試験方法及び装置の開発

国内外で開発中のものを含め、装着型移動支援機器の構造・機能上の特徴をカタログ・展示会・開発企業ヒアリングから耐久性試験に必要と思われる項目を調査。また、義足や装具等の類似機器規格から、力学的な耐久性に関する要求事項を調査し、耐久性試験装置に必要な要件を決定した。また、次年度は得られた要件を元に試験装置の設計仕様を確定するため機器に加わる負荷や可動部の角度等を明らかにする被験者実験を計画しており、本年度はその予備的調査を実施、ロボット介護機器を装着した状態でのモーションキャプチャ等による歩行動作の計測の課題を整理した。

b. 装着型移動支援機器の EMC 試験方法及び装置の開発

装着型移動支援機器を装着した状態での放射エミッション測定への影響を明らかにするため、装着型移動支援機器から発生する周波数帯域ノイズが発生可能な実験治具を製作した。また、次年度に計画される同実験治具を用いたボランティア実験に先立ち、先の影響を明らかにするための実験計画書を完成させた。

#### ③標準化における安全評価試験方法等の提案

前プロジェクトで開発した安全性評価試験方法等に関して、以下の通り TC299 や TC173 等の関連す

る会議体に提案し、安全評価試験方法等の標準化に協力した。

- ・装着型移乗機器の腰部負担に関して国内標準化団体を通し TC299 WG2 に提案。

- ・移動支援機器の抑速・片流れ機能に関して国内標準化団体を通して審議中の ISO WD 11199(TC173 WG1 で審議予定)に提案。

- ・ロボット介護機器の機能安全に関して国内標準化団体を通じて TC173 WG12 が審議中の ISO WD 21856 に提案。

### 3.2.3 自動運転・IT・エレクトロニクス分野

#### (1)平成 30 年度 高度な自動走行システムの社会実装に向けた研究開発・実証事業：自動バレーパーキングの実証及び高度な自動走行システムの実現に必要な研究開発「セーフティ・セキュリティ評価環境の構築(セキュリティ)

[プロジェクトチーフ]

ITS 研究部 大庭 敦

[委託元]

経済産業省

《研究概要》

自動走行システムでは、周辺の自動車、歩行者、道路状況等の情報を V2X(車車間、路車間通信等)などの通信により入手し、活用することが想定されている。自動車が外部と繋がることで、サイバーセキュリティへの対応が重要となることから、協調領域である以下の 3 つのテーマについて研究・開発を行った。

##### (1)自動運転の共通モデルの構築と脅威分析

脅威分析の実施を効率的に行うためのツールである、脅威分析共通プラットフォームを利用し、テストベッドを題材として脅威分析を実施した。

##### (2)セキュリティ評価技術・基準検討

暗号鍵の管理・運用に関するガイドについて検討し、整理した。

また、セキュリティ技術の評価環境として、EV を簡易的に模擬した車両模擬システムからなるテストベッドを構築した。

##### (3)V2X 通信における署名検証簡略化

V2X 通信の運用システムに関する検討を行ったほか、これまで検討してきた優先度付きメッセージ検証方式の標準化に向けた検討を行った。

## (2)セーフティ・セキュリティ技術評価環境の構築 (セーフティ)

[プロジェクトチーフ]

ITS 研究部 中村 英夫

[委託元]

経済産業省

《研究概要》

将来想定される自動運転システム(レベル 3, 4)の安全性を担保するために、安全設計/検証評価の「考え方・プロセス・事例」を示し、「標準化論議」「個社開発」「実証事業」などのバックデータとして広く活用されることを目的とする。

操舵系を例題としたフェールオペレーショナル機能安全設計(故障時でも機能継続可)では、「台上評価装置」と「テストコース走行」にて模擬故障注入を行い、安全機構(故障判定+冗長切替)を検証した。

センサ認識系を例題とした性能限界安全設計では、目的に特化した「バーチャル評価環境」を活用することで、前年度に比べて多種の評価シナリオで、安全機構(限界判定+異種冗長切替)を検証した。

操舵系を例題としたミスユース安全設計では、「操舵系に特化したドライビングシミュレータ」と「テストコース走行」にて、ミスユース課題(ドライバ意図に反した運転モード切替など)を例題に、ミスユース検討プロセス(仮説)を検証した。

事業成果を民間で広く活用して頂くために、利活用し易い形でコンパクトにまとめた「自動運転車の安全設計に関するハンドブック(知見・事例)」を作成した。平成 30 年度報告書の添付資料として経済産業省 HP で公開される予定である。

## (3)一般車両による自動バレーパーキングシステム の社会実装に向けた実証

[プロジェクトチーフ]

ITS 研究部 野村 徹也

[委託元]

経済産業省

《研究概要》

交通事故削減のため 2020 年代後半に一般道で自動運転レベル 3 以上の実用化ニーズが見込まれ、安全性・ルールや技術の課題が比較的少ない「限

定空間における自動駐車」の実用化に取り組み実証実験を実施する。なお、協調する領域については国際標準化を目指す。

### (1) 機能実証実験

車両-インフラ協調型の自動バレーパーキングシステムの仕様を具体化し、2018 年 11 月に「機能実証実験」を実施し 1,000 人以上の参加者を得て、関係者への認知度 UP に貢献した。

### (2) 国際標準化

ISO TC204WG14 ハンガリー・ブダペスト総会(2018 年 9 月)において NP(New Work Item Proposal : 新作業項目提案)として正式承認された。

## (4)ITS 産業動向調査に関する調査研究

[プロジェクトチーフ]

ITS 研究部 中塚 喜美代

《研究概要》

本調査は、ITS や自動運転、新たなモビリティの活用に向けて、最新の動向を把握し、その普及や発展に向けた課題を抽出すること、さらに様々な移動に関する課題解決に向け、提言や情報発信を行うものである。そのため、ITS 関連企業や省庁、団体などのキーパーソンへのインタビューやアンケートを通して得られた知見をベースに産業動向調査研究会独自の分析を加え、報告書としてとりまとめている。報告書は、関係者や一般にも頒布し、成果の普及に努めている。

今年度の調査では、注目が集まる自動運転の実現に向けて、技術動向や市場動向の調査を行っている。超高齢化・過疎化の進行、ドライバーの労働力不足などの社会的なモビリティの課題解決に向けて、これまで全国各地で実施された様々な実証実験から見えてきた実装への課題について考察した。また、ラストマイルやカーシェアリングに代表されるような人やモノの移動手段の変化や、欧米を中心に拡大しつつある MaaS(Mobility as a Service)の動向、さらには、自動車あらゆるものに繋がるコネクティッドカー実現に向けて課題となる自動車のセキュリティの最新動向についても報告している。

## (5)ISO26262 規格運用共同研究

[プロジェクトチーフ]

ITS 研究部 福田 和良

[委託元]

OEM/サプライヤ 13 社(共同研究)

《研究概要》

自動車向け機能安全規格 ISO 26262 を OEM, サプライヤ各社の活動に適用する際の課題への対応を議論すべく、共同研究エンジン WG 活動を実施した。

具体的には、「ISO 26262 適用済システムの変更開発のポイントと検証」、「レイテントフォールト(LF ; Latent Fault)の取組みに関する規格解釈と検討事例」などについて、規格の解釈を検討、議論し、事例を共有した。更に成果をまとめ、第 6 回自動車機能安全カンファレンス(2018 年 12 月開催)で、内容を発表し、自動車業界に関わる方々に、知見を持ち帰って頂くことができた。

始した。

・ユーザの興味レベルに合わせて、シーン検索やデータ表示が可能なカタログツールの方式検討、および、プロトタイプ試作を実施した。

## (6)認識・判断データベース サンプル公開データベースの提供

[プロジェクトチーフ]

ITS 研究部 野本 和則

[委託元]

OEM/サプライヤ/IT 業界/研究機関等

《研究概要》

平成 26 年度から 4 年間実施した SIP(自動走行システム)「走行映像データベース」の構築技術の開発及び実証等の研究成果をもとに、データベースの民間利活用を視野に入れた「自動運転 DataBank 構想」の立上げに向け、以下の自主研究を行った。

・企業および研究機関等に対し、前年度に開始した JARI 自主事業である認識・判断 DB サンプル公開データ提供の説明会を 8 回開催した。

・サンプルデータ提供先に対し、自動運転 DataBank 構想に係る受容性アンケート調査を行い、共通するニーズを抽出し優先度の高い映像データ提供の新商品を企画を実施した。

・上記のデータ提供サービスとして、映像データに含まれる対象物に対する機械学習用としての「市街地/繁華街パッケージ」、および、各団体の要望に合わせて保有する走行映像データを切り出して提供する「Raw Data 提供」を平成 31 年 2 月から開

### 3.3 所外発表論文等

査読付き論文 19 編(国際：6 編，国内：13 編)，  
 学術講演 87 編(国際：33 編，国内：54 編)，  
 ポスター発表 20 編(国際：8 編，国内：12 編)，学  
 術誌の解説・総説記事 13 編(国際：2 編，国内：  
 11 編)，その他の発表 42 編(国際：0 編，国内：42

編)，JARI Research Journal(所報)25 編(国内：  
 25 編)を発表した。

発表論文などの国際，国内別および発表形態別  
 の件数を以下の表に示す。所外発表の題名，発表  
 先，発表者名などは，付表 8~付表 18 に示す。

表 2 国内外所外発表論文数内訳

		著書	論文	学術講演	ポスター 発表	学術誌の 解説・ 総説記事	その他の発表 (話題提供・ セミナー講演・ 情報誌記事等)	JARI Research Journal (所報)	計
国 際	環境・エネルギー分野	0	2	10	4	1	0	0	17
	電動モビリティ分野	0	3	5	1	0	0	0	9
	安全分野	0	1	14	3	1	0	0	19
	自動運転・IT・ エレクトロニクス分野	1	0	4	0	0	0	0	4
	生活支援ロボット分野	0	0	0	0	0	0	0	0
	その他	0	0	0	0	0	0	0	0
	合計 (国 際)	1	6	33	8	2	0	0	49
国 内	環境・エネルギー分野	0	2	21	8	4	8	7	50
	電動モビリティ分野	0	4	13	2	4	5	6	34
	安全分野	0	7	20	2	0	7	7	43
	自動運転・IT・ エレクトロニクス分野	0	0	0	0	3	22	5	30
	生活支援ロボット分野	0	0	0	0	0	0	0	0
	合計 (国 内)	0	13	54	12	11	42	25	157
合計 (国 際+国 内)		1	19	87	20	13	42	25	206

---

## 4. 主催行事

- |                                                                                                   |             |                                                           |            |
|---------------------------------------------------------------------------------------------------|-------------|-----------------------------------------------------------|------------|
| 1. 企業向け JARI 研究・試験設備見学会開催<br>(於；つくば)                                                              | 4月20日       | 8. 理事会・評議員会<br>(1) 理事会<br>2018年度第1回理事会開催<br>(於；くるまプラザ)    | 5月31日      |
| 2. 一般公開開催<br>(於；つくば)                                                                              | 4月21日       | 2018年度第2回臨時理事会開催<br>(於；WTC コンファレンスセンター フルール)              | 6月29日      |
| 3. 2018年度自動車技術会春季大会<br>「人とくるまのテクノロジー展」出展<br>5月22日～24日                                             |             | 2018年度第3回臨時理事会開催<br>(於；くるまプラザ)                            | 11月21日     |
| 4. 2018年度 JARI シンポジウム開催<br>(於；国連大学 ウ・タント国際会議場)                                                    | 7月27日       | 2018年度第4回理事会開催<br>(於；くるまプラザ)                              | 2019年3月26日 |
| 5. 第7回アジア自動車研究所サミット開催<br>(AAI Summit: Asia Automobile Research<br>Institute Summit)<br>(於；韓国 ソウル) | 11月26日～28日  | (2) 評議員会<br>2018年度定時評議員会開催<br>(於；WTC コンファレンスセンター RoomB-1) | 6月29日      |
| 6. 第6回自動車機能安全カンファレンス開催<br>(於；御茶ノ水ソラシティカンファレンスセンター)                                                | 12月6日～7日    | 2018年度臨時評議員会開催<br>(於；くるまプラザ)                              | 12月21日     |
| 7. 第31回国際電気自動車シンポジウム・展示会 &<br>EV 技術国際会議 2018 開催<br>(於；神戸コンベンションセンター)                              | 9月30日～10月3日 |                                                           |            |

## 5. 研究活動紹介

### 5.1 エネルギー・環境研究部

安心して暮らせる社会の構築・維持に向けて、自動車に対する環境改善と CO<sub>2</sub> 排出量の削減・低炭素社会の実現に関心が高まっています。エネルギー・環境研究部では、「持続可能なモビリティ社会」の構築を目標に図 5.1 に示した三つのキーワードを近年の重点として、これらにかかわる研究分野で、自動車から排出される有害物質や騒音の評価・低減、燃費向上や CO<sub>2</sub> 削減に関する研究を行っています。

エネルギー・環境研究部は、自動車から排出される有害物質に関する研究を一連で行っています。自動車への入口となる各種燃料の性状調査からエンジン燃焼室内での生成機構解明、燃焼・排気後処理技術の研究、研究に必要となる計測法の開発や試験法策定、さらに大気放出後の移流・拡散や化学反応の研究および有害物質の健康影響評価・疫学調査といった幅広い関連分野の研究活動を単一の部署で総合的に実施しています。

2014 年からは、産学官連携での新たな取組として開始された自動車用内燃機関技術研究組合に参画し、自動車メーカーのニーズに応えるため、エンジンの基礎・応用研究を積極的に実施しています。

2019 年からは、専属グループを新設して、モデルベース開発に係わる研究を新たに実施します。

排出ガス・燃費試験法や騒音試験法の分野では、国内の試験法改定活動や国連の国際基準調和活動

にも積極的に参加し、これまでの研究活動により得られた成果を活用して試験法確立に貢献しています。また、アジア圏の新興国に対する自動車の省エネルギーや環境改善に関する調査・国際貢献および政策提言のための支援活動を各分野の専門研究員と共に進めています。

このように、エネルギー・環境研究部には様々な研究分野の専門家が所属しており、この各分野の連携をさらに強めて多面的および総合的に研究を進めるべく、以下の五つのグループ編成で研究・試験を行っています。

- ・健康影響グループ
- ・環境評価グループ
- ・パワートレイングループ
- ・MDB 推進グループ(2019 年新設)
- ・環境実験グループ

さらに、エネルギー・環境研究部は、リアルワールドにおける自動車の環境負荷低減に寄与するため、環境温度(-40~+50℃)を再現できる車両試験設備を活用した研究、排出ガス以外の排出物であるタイヤおよびブレーキ摩耗粉塵に関する研究などの新たな研究領域や、自動車の走行段階だけでなくライフサイクル全体を対象とした研究(次世代車の Well to Wheel 評価、ライフサイクルアセスメント(LCA))にも精力的に取り組んでいます。

(部長：松浦 賢)

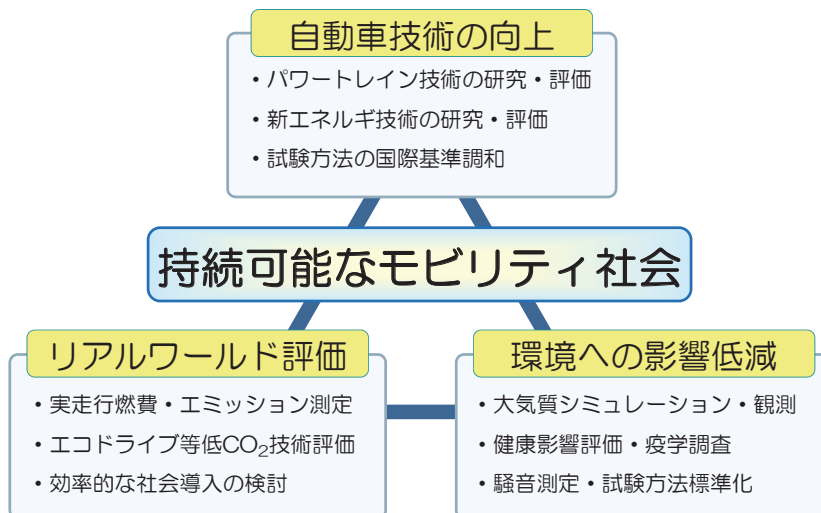


図 5.1 「持続可能なモビリティ社会」の構築に向けたエネルギー・環境研究部の取り組み

### 5.1.1 エネルギー・環境研究部 健康影響グループ

健康影響グループでは、自動車排出ガスや大気汚染に係わる健康影響を調べることを目的に、1)実験動物による健康影響評価(吸入暴露実験)、2)培養細胞による健康影響評価、3)ヒトを対象とした疫学調査、に取り組んでいます。

#### 1. 実験動物による健康影響評価

自動車排出ガスは、様々な疾患への影響が指摘されているため、実験動物による総合的な評価が不可欠です。当グループでは世界最大級の自動車排出ガス吸入暴露装置(図5.2)を保有しており、これまでに、自動車排出ガスと、肺がん、慢性気管支炎、花粉症、高血圧症、環境ホルモン作用、喘息との関連について研究してきました。これらの結果からは、高濃度の自動車排ガス暴露は、実験動物の発がんや気道炎症に影響を及ぼしますが、現実的な大気濃度レベルの自動車排出ガス暴露は実験動物の健康に影響を及ぼさないことが示されています。



図5.2 自動車排出ガス吸入暴露装置  
(左：大型チャンバ、右：中型チャンバ)

これまでの自動車排出ガスの健康影響研究では、主にディーゼル排出ガス中の粒子が注目され、多くの研究が実施されてきました。しかし、近年ではDPFなどの排出ガス低減技術の効果により、ディーゼル排出ガス中の粒子は極めて少なくなりました。一方、最近では超微小粒子の健康影響が注目されており、その粒子個数濃度はディーゼル排出ガスよりもガソリン排出ガスにおいて高いことが示されています。また、ガソリン排出ガスはディーゼル排出ガスよりも二次粒子の生成に寄与することが指摘されています。これらのことから、当グループでは、ガソリン排出ガスの健康影響に関する研究を現在進めています。今後は、電動車両の普及により自動車排出ガスの健康リスクは減る方向に進むと考えられています。一方で、ブレーキやタイヤからの粉塵の健康問題は残されたままです。また、車の電動

化に関連した電磁界の健康リスクに注目が集まっています。今後も安心して自動車を利用できるように、将来の自動車技術の変化に合わせ、自動車に係わる健康リスクの研究に継続的に取り組んでいく必要があります(図5.3)。

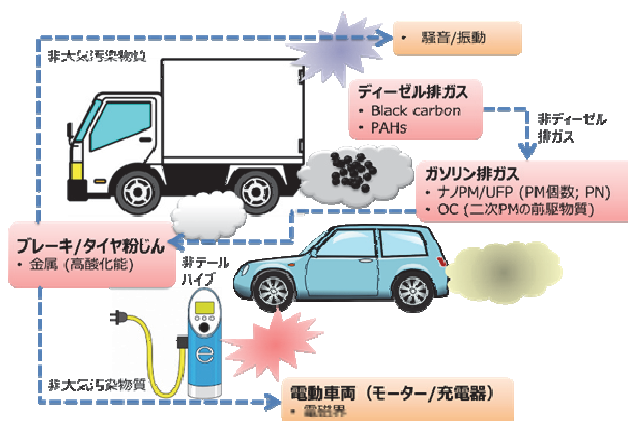


図5.3 自動車に係わる健康リスクの概略図

#### 2. 培養細胞による健康影響評価

近年、培養細胞を用いた化学物質の有害性評価が急速に広まっており、大気汚染物質や自動車排出ガスにおいても効率的で適正な評価法が求められています。当グループでは、自動車排出ガスの第一標的である気道上皮細胞を用い、排出ガスを直接細胞に長時間暴露可能な方法を構築しました。評価指標としては、遺伝子発現やタンパク質だけでなく、細胞の機能評価として線毛運動も加え、培養細胞を用いたリアルな評価法の構築を目指しています。

#### 3. ヒトを対象とした疫学調査

気の影響を議論する上で、ヒトの集団を対象とした疫学調査は不可欠です。環境疫学調査の信頼性を示すには適切な暴露評価の実施が必須ですが、大きな課題でもあります。当グループでは、環境評価グループと連携し、自動車の排出量推計の技術を駆使し、精度の高い個人暴露評価を実施し、交通関連大気汚染と健康影響の関連性の調査を進めています。

## 5.1.2 エネルギー・環境研究部 環境評価グループ

環境評価グループでは、自動車と関連して発生する騒音・大気汚染物質・CO<sub>2</sub>といった環境負荷を評価可能な手法やツールの開発や更新、およびその活用などを通じ、今後のより一層の環境改善に貢献することを目指して研究に取り組んでいます。以下では、環境評価グループの幅広い専門分野から、その取り組みの一部を紹介します。

### 1. 道路交通騒音の評価

道路交通騒音の低減のため、国内外で自動車単体騒音の試験法改定や規制強化など、種々の対策が検討されています。JARIでは、車外騒音試験法の課題の検討や、シミュレーションを用いた規制導入効果の予測などを行っており、得られた成果は、国内および国際的な基準制定議論の際の基礎資料として活用されています。また、道路交通騒音の総合的な対策の観点から、タイヤや路面に着目した騒音低減に関する研究にも取り組んでいます(図5.4)



図5.4 道路交通騒音の予測例とタイヤ/路面騒音測定装置(CPXトレーラ)

### 2. 自動車排出物質の高感度測定

自動車排出物質の高感度測定  
自動車排出ガスの低濃度化に伴い、より高感度な排出ガス分析の要請が高まっています。また、ブレーキ・タイヤ粉じんといった排出ガス以外の排出物についても、国内外で大きな注目を集めています。

JARIでは、最新の分析機器を活用した高感度分析方法により、自動車からの排出量測定や大気調査を実施し、自動車による大気環境への影響を包括的に評価しています(図5.5)



図5.5 ブレーキ摩耗粉塵測定用の試験機器と高感度分析機器の例(安定同位体比質量分析計)

### 3. 大気環境改善に向けた総合的な取り組み

近年の大気環境には改善傾向が見られますが、微小粒子状物質(PM<sub>2.5</sub>)など、大気環境基準が未達成の物質が依然として残っています。JARIでは、室内実験(光化学スモッグチャンバの活用)や実環境でのPM<sub>2.5</sub>観測、各種大気汚染物質の排出量推計、大気シミュレーションの開発・活用などを通じ(図5.6)、大気環境に対する自動車の影響解明や自動車以外の発生源対策を含む、効果的な低減対策の検討を行っています。

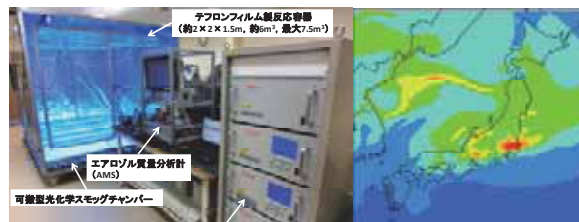


図5.6 光化学スモッグチャンバを用いた実験と大気シミュレーションによる解析例

### 4. 自動車CO<sub>2</sub>排出量の評価・アジア展開

運輸部門の中で、自動車からのCO<sub>2</sub>排出量が占める割合は大きく、燃費改善などの自動車単体対策や交通流改善などによる総合的な排出量削減が求められています。JARIでは、自動車走行における「環境・技術・社会・経済の調和」を念頭に、自動車のライフサイクル全体を対象に政策的分野も含めたCO<sub>2</sub>排出量評価に係る調査研究を実施しています。また、CO<sub>2</sub>をはじめとする排出ガスの削減や技術基盤・制度の整備について、アジア諸国(インドネシア等)を対象とした調査・実証事業などを通じて、アジア諸国の自動車環境改善に資する活動を進めています。



### 5.1.3 エネルギー・環境研究部 パワートレイングループ

パワートレイングループでは、燃費向上や排出ガスの更なる低減に貢献すべく、正確な排出ガス・燃費評価のための試験方法および試験設備に関する研究、バイオマス燃料や省燃費エンジン油など燃料・潤滑油に関する研究、これらを複合した自動車技術の向上に寄与する研究・評価に取り組んでいます。

近年の排出ガス規制の強化によって、自動車から排出される有害大気汚染物質は減少し、現在、自動車に求められている最大の課題は、CO<sub>2</sub>排出量の抑制やエネルギー資源問題に対応する燃費向上技術となっています。また、排出ガスや燃費の評価では、室内試験のみならず、リアルワールドにおける実態の把握が求められています。

#### 1. 排出ガス・燃費の試験方法に関する研究

試験方法、試験設備に関する研究では、二輪車、乗用車および重量車を対象として、世界共通の試験方法や規制の検討が行われており、排出ガス規制に用いられる運転モード、計測方法および試験設備に関する研究開発や評価、シミュレーションによる燃費試験方法の検討などを行い、国際基準調和活動に貢献しております。

リアルワールドにおける実態把握の観点に基づく研究では、排出ガスに関連する研究として、車載型排出ガス分析装置(PEMS)開発や排出調査、リアルドライブエミッション試験方法を調査しています。



図5.7 車載型排出ガス分析装置(PEMS)を用いた測定の一例

実路走行での燃費評価に関連する研究では、実走行における燃費データの取得・解析や環境型シャシダイナモ設備の活用により、燃費悪化要因の調査、エコドライブによる燃費変化の把握など、自動車か

らのCO<sub>2</sub>排出量低減を目指した研究も進めています。

#### 2. 燃料・潤滑油に関する研究

自動車用燃料や潤滑油(エンジン油)に関する評価・研究も当グループの大きな研究領域です。燃料に関する研究では、将来燃料に対応した新たな燃料性状分析方法や排出ガス・燃費に及ぼす影響を調査しています。

エンジン油に関する研究では、車両を用いたエンジン油の省燃費性能の評価やオイル消費のリアルタイム測定の確立を目指した研究を行っています。JASO エンジン油規格普及促進協議会の試験受託機関として実施している JASO 自動車用ディーゼル機関潤滑油試験(清浄性試験,動弁系摩耗試験)に加えて、2017年に JASO 自動車用ディーゼル機関潤滑油一燃費試験方法の試験受託機関にも新たに登録しました。今後もディーゼルエンジン油の性能向上に寄与する研究を進めていきます。



図5.8 JASOディーゼルエンジン油試験の一例

#### 3. 産学官連携による内燃機関や後処理装置に関する研究

当グループでは、自動車内燃機関の燃料技術および排出ガス浄化技術に関する課題を産学官共同で解決することを目的とした自動車用内燃機関技術研究組合(AICE)に参画し、排出ガス後処理研究やエンジン性能調査に取り組んでいます。排出ガス後処理研究では、現象解析で得られた数理モデルを後処理モデルへ組み込み、各企業での MBD ツールとして活用できるように推進しています。

### 5.1.4 エネルギー・環境研究部 MBD推進グループ

MBD 推進グループは、自動車の開発・性能評価をシミュレーションモデルを用いて行うモデルベース開発(MBD : Model Based Development)の高度化や普及を進めるため、2019 年 4 月に新たに設置されました。

燃費規制や排出ガス規制の強化に対応するためには、燃費性能や排出性能に優れた次世代自動車等の開発を加速化させる必要がありますが、近年の次世代自動車は、電動化を含めたパワートレインの多様化・複雑化が進められているため、自動車開発における適合の負荷が過去と比較にならないほど増大している状況です。開発効率化のためには、試作・実験を減らしてシミュレーション技術により開発・性能評価のプロセスを進める MBD が有効です。MBD は、自動車メーカーや一部の部品メーカーが対応している程度で、サプライチェーン一体となった MBD の浸透が課題となっています。そこで、経済産業省では MBD の有効活用として統一的な考え方に則ったモデルで企業内および企業間のすり合わせ開発を高度化する「SURIWASE2.0」構想を推進し、自動車産業の国際競争力をより高める取組みを進めています。

このような官民が一体となって目指している自動車産業全体での MBD 活用について、JARI が組合員として参画している自動車用内燃機関技術研究組合(AICE)も積極的に協力・推進しています。

MBD 推進グループは、MBD 活用に関する以下の業務を AICE と密接に連携を取りながら、進めています。

- ・モデルの構築・管理：
  - 最新の物理式を組み込んだサブモデル構築
  - モデルの精度検証・実用検証
  - 活用可能なモデルの管理
- ・MBD 普及に向けた活動：
  - 講習会の開催
  - ユーザーサポート など

ここで、サブモデル構築では、基礎・応用研究による現象解明をモデル化して組み込みますが、一部は、パワートレイングループならびに環境実験グループが持つ高度な専門知識、計測技術を駆使して得られた研究成果を用いて、グループ間連携(すり合わせ)を行って進めます。

また、構築したモデルの検証・妥当性確認のため、環境実験グループが実施する「ベンチマーク試験」の知見を活かして、種々の条件による実車試験データの取得を行う予定です。

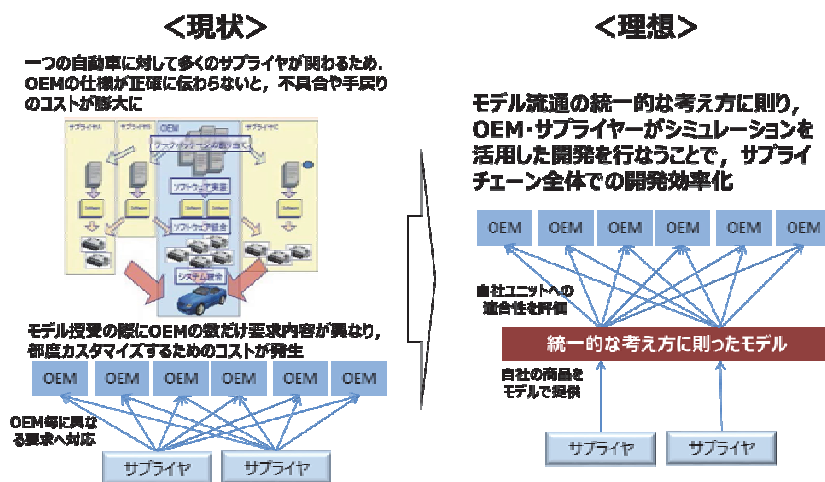


図5.9 自動車業界におけるMBDの目指す姿

(出典：AICE2018 年度公開フォーラム資料 [http://www.aice.or.jp/jointresearch/aice\\_publicforum\\_5.2.pdf](http://www.aice.or.jp/jointresearch/aice_publicforum_5.2.pdf))

### 5.1.5 エネルギー・環境研究部 環境実験グループ

環境実験グループでは、各種自動車やエンジンを対象として、主に環境性能に関する試験を行っています。試験設備は、二輪自動車、四輪自動車、重量貨物車に対応した各種シャシダイナモメータシステム、また、ガソリンおよびディーゼルエンジン等に対応したエンジンダイナモメータシステムや粒子状物質の粒径分布および粒子個数測定装置も備えております。さらに、エンジンフリクション測定装置、騒音測定装置等も備えており、使用過程車から最新自動車まで種々な供試体について多様な条件での評価試験を行っています。JASO ディーゼルエンジン油試験では、清浄性および動弁系摩耗、燃費試験も行っております。

主な試験項目は、未規制成分の微量有害成分を含む排出ガス性能試験、燃費試験、耐久試験、エンジンフリクション試験、騒音試験、排出ガス後処理装置等コンポーネントの開発支援、自動車用燃料の性状分析、車両評価に係わる実走行試験などが挙げられます。

特に自動車から排出される未規制成分の微量有害成分や排気中の金属成分分析に関しては、豊富な経験を持ち多種成分について最適な手法を用いて、各種クロマトグラフィー等による分析を行っています。また、近年では、リアルワールドの実態把握として車載型排出ガス分析装置での実路排出ガス調査や自動車のタイヤおよびブレーキ摩耗粉塵調査に新たに取り組み、自動車走行騒音に及ぼす路面の影響を評価することを目的とした測定装置(CPX トレーラ)の新規導入など新たな分野のニーズに対応すべく日々領域を拡大しています。

これらの試験を実施するにあたり必要な測定機器の精度管理や保守を適切に行うことも当グループの重要な役割であり、それにより信頼性の高いデータ提供に貢献しています。

このように環境実験グループでは、多種多様な試験要望に対して、精度および品質の高いデータを提供できるよう日々新たな測定、分析技術力向上に積極的に取り組んでいます。



図5.10 環境型小型シャシダイナモメータシステム



図5.12 エンジンダイナモメータを用いたブレーキ粉塵試験



図5.11 排気中の微量有害成分測定



図5.13 タイヤ / 路面騒音測定装置(CPXトレーラ)

## 5.2 電動モビリティ研究部

温暖化防止や大気汚染防止、エネルギーセキュリティ等の観点から普及促進が図られてきた電動車両は、ハイブリッド電気自動車(HEV)、プラグインハイブリッド電気自動車(PHEV)、電気自動車(BEV)、燃料電池自動車(FCV)など多様化が進み、昨今は AI や IoT、自動運転技術等の活用により次世代モビリティとして新たな可能性を育みつつあります。また、電動車両のインフラ技術として、高出力充電やワイヤレス給電、Vehicle to Home(V2H)や Vehicle to Grid(V2G)、水素ステーション等の研究開発が進められています。電動モビリティ研究部では、電動車両および燃料電池・蓄電池・モータ・充電器等に関する研究・試験とともに、得られた知見を標準化活動に反映することで、研究事業と標準化活動を一体的に推進しています。

### 1. 電動車両の標準化・基準化

電動車両国際標準(ISO/TC22(自動車)/SC37(EV)および IEC/TC69(BEV および電動産業車両))の国内審議団体として、FCV、BEV および HEV に係る国際規格(ISO/IEC)および日本工業規格(JIS)の原案作成やコメント活動を産官学の協力を得て推進しています。また、ISO/TC197(水素技術)、IEC/TC21(蓄電池)、IEC/SC23H(工業用プラグおよびコンセント)等においても、国際標準化議論を関係団体と協力して進めています。HEV の燃費・排出ガス試験法、FCV 用水素燃料品質規格、自動車用リチウムイオン電池セルの性能および安全性に関する試験法、充電コネクタのかん合形状は、日本が幹事国となって国際標準化をリードしています。この他、高圧水素容器、水素充填コネクタ、EV 安全についても関連する国際会議に参画しています。基準・規制についての取り組みでは、高圧ガス保安法ならびに道路運送車両法に関わる基準策定・施行に貢献しており、基準の適正化や国際調和活動にも協力しています。

2018 年秋には、「Leading a Smart Society with New Mobility」をテーマとして第 31 回国際電気自動車シンポジウム・展示会を主催し、次世代モビリティを核とした新たな社会像とそのための技術革新について活発な議論が展開されました。

### 2. 電動車両、蓄電池、燃料電池の性能評価研究

電動車両やモータ/インバータ、蓄電池、燃料電池、および充電器に関し、性能向上や評価手法開発、充電インフラ普及に資する研究を進めています。蓄電池に関しては、リチウムイオン電池の適切な寿命評価技術の開発や劣化メカニズム解明のための研究に取り組んでいます。また、次世代電池として開発が進められている高濃度電解液系のリチウムイオン電池や全固体電池の評価技術の検討を進めています。燃料電池に関しては、膜/電極接合体(MEA)の電解質膜や触媒の性能、耐久性を客観的に評価するための試験法の開発、燃料水素中に混入する可能性のある不純物成分が発電性能に及ぼす影響の調査を実施しています。さらに、ワイヤレス給電システムの互換性と金属異物検知技術、高速走行中給電技術の研究を行うための評価プラットフォームの構築とともに、経済成立性に関する検討を進めています。

### 3. 水素、高圧容器、蓄電池の安全性評価研究

Hy-SEF (Hydrogen and Fuel Cell Vehicle Safety Evaluation Facility) において、高圧容器や容器附属品の水素充填や破裂試験等の安全性評価試験、燃料電池やリチウムイオン電池を搭載する車両の各種試験を実施し、安全な電動車両の開発に資する研究に取り組んでいます。2018 年度は、圧縮水素容器の材料試験法確立に向けた金属材料の水素適合性に関する研究や局所火炎暴露試験法の再現性向上に関する研究を行い、適正な試験法策定に貢献しています。また、リチウムイオン電池の安全規格の策定・検証のため、内部短絡模擬試験や熱連鎖試験等を実施しています。さらに、全固体電池の安全性評価技術の検討を進めています。得られたデータは FCV や BEV の安全基準・標準化の策定、さらには事故処理や廃車処理に関わる安全マニュアル作成等に活用されています。

(部長：黒田 英二)

## 5.2.1 電動モビリティ研究部 標準化グループ

標準化グループは、FCV、BEV および HEV など電動車両 (EV) 全般に係る調査・イベント開催と標準化・基準化を行うことで、これら EV の普及を側面よりサポートしています。

### 1. 調査・イベント開催

EV は、運輸部門の CO<sub>2</sub> 削減やエネルギーセキュリティの確保が可能な次世代車両として期待され、国をあげて普及に向けた取り組みが行われています。BEV や外部充電有り HEV 用充電器の整備なども進んできています。また、これら EV を蓄電池として活用する動きも出てきました。貯めた電気を家や電力網に送る Vehicle to Home (V2H) や Vehicle to Grid (V2G)、さらにはスマートグリッドなどの新しいインフラ技術です。標準化グループでは、これら EV や充電器に関する最新動向、スマートグリッドなどの将来の可能性、また新しいカテゴリーとして注目度が高まっている超小型 BEV の開発動向や国内外の動きなどについて調査を行っています。また、2018 年秋には神戸にて第 31 回国際電気自動車シンポジウム・展示会 (EVS 31) を主催しました。

### 2. 標準化・基準化

ISO/TC22(自動車)/SC37(EV)および IEC/TC69 (BEV および電動産業車両)の国内審議団体として、FCV、BEV および HEV に係る国際規格(ISO/IEC) および日本工業規格(JIS)の原案作成、コメント活動を行うため、FC・EV 標準化委員会およびその傘下に分科会、ワーキンググループを設置し、産官学の協力を得て活動しています。また、ISO/TC197 (水素技術)、IEC/TC21 (蓄電池)、IEC/SC23H (工業用プラグおよびコンセント) などにおいても、EV 関連の国際標準化議論を関係団体と協力して進めています。

#### 2.1 FCV関連

主に ISO/TC22/SC37 および ISO/TC197 に対して国際標準化を推進しています。ISO/TC22/SC37/WG2 (性能) では JARI が開発した水素燃料消費量計測法が 2008 年に ISO 23828 として発行され、2019 年度から第 3 版発行のための改訂作業を行います。また、ISO/TC197 において、JARI のデータから策定した水素燃料品質規格

(ISO 14687) さらに水素燃料品質管理の国際規格 (19880-8) を日本議長のもと策定中です。また、IS 化を目前にした水素コネクタ (WG5) 審議に参画する他、2018 年度に IS 化を完了した高圧水素容器および安全弁 (WG18) 審議に参加し、国際議論を誘導しました。

さらに、FCV の国連世界統一技術基準 (GTR13) 第 2 フェーズは 2017 年に審議が開始され、主要課題となる容器破裂圧の適性化、および耐水素適合のための金属材料試験法作成などで国内専門家による審議を経て、日本からの試験法を提案し、国際審議を誘導できるよう積極的に活動しています。

#### 2.2 BEV・HEV関連

日本議長のもと作成している案件がいくつかあります。性能関係では外部充電無し HEV 排出ガス・燃費試験法 (ISO 23274-1) と電気計測のガイドライン (ISO/TR11955) の統合のための改訂作業があります。また 2019 年度に外部充電有り HEV 排出ガス・燃費試験法 (ISO 23274-2) の改訂作業にも着手する予定です。電気駆動用システムや部品関係では 2016 年から電気試験法 (ISO 21498-1, -2) とモータシステム試験法 (ISO 21782-1~7) の国際標準化を進めています。その他、2018 年度には EV の安全 (ISO 6469) および SC37 の用語集 (ISO/TR8713) の改訂を行いました。

#### 2.3 電池・充電関連

これまでに自動車用リチウムイオン電池や直流充電器などに関連して 14 件の国際標準を提案の上承認され、2018 年度までに 9 件 (IEC 62660-1, IEC 62660-2, IEC 62660-3, IEC 62576, IEC 61851-23, IEC 61851-24, IEC 62196-2, IEC 62196-3, IEC 61982-4) の国際規格、2 件 (IEC/ISO PAS 16898, ISO/PAS 16898) の公開仕様書、1 件 (IEC/TR 62660-4) の技術報告書が発行されています。また、これら日本提案規格の改定審議を主導するとともに、その他関連規格 (リチウムイオン電池パック/システム、コンダクティブ充電、ワイヤレス充電、V2G 通信、軽量 EV 充電など) への日本の意見反映に取り組み、EV 普及推進の基礎となる国際規格の整備を推進しています。

## 5.2.2 電動モビリティ研究部 電動システムグループ

電動システムグループでは、電気自動車の性能評価方法や燃料電池自動車の水素燃費計測手法に関する研究、電動車両用のモータやパワーデバイスに関する研究、AC 普通充電器の互換性調査など、電動モビリティに関する幅広い分野に取り組んでいます。

### 1. 電動車両の性能評価手法に関する研究

シャシダイナモメータでの台上走行試験(図5.14)やテストコースでの実路走行試験により、電動車両の各種性能評価手法に関する技術開発やメーカの開発業務のサポートを行っています。燃料電池自動車については、既存の水素燃費計測手法である質量法(図5.15)等に代わる利便性の高い手法の検討を進めています。また市販化が期待される重量 PHEV の燃費試験法に関する研究を行っています。



図5.14 シャシダイナモメータを用いた電動車両の性能評価例



図5.15 質量法によるFCVの水素消費量計測例

### 2. モータおよびパワーデバイスに関する研究

電動車両に搭載されているモータの性能について、モータダイナモメータ(図5.16)を用いた評価を行っています。また SiC(Silicon Carbide,炭化ケイ素)や GaN(Gallium Nitride,窒化ガリウム)などの次世代パワーデバイスを電動車両に適用する際の課題調査を進めています。



図5.16 モータダイナモメータ

### 3. AC普通充電器の認証/互換性調査

電気自動車やプラグインハイブリッド自動車の普及に伴いAC 普通充電器の利用も拡大しつつあることから、多様な車両と充電器との間の互換性確保が重要となっており、関係団体とも連携しながら安定した充電インフラ構築に向けた認証制度の整備や互換性調査(図5.17)を行っています。



図5.17 充電器の互換性調査状況

### 4. ワイヤレス給電システムに関する研究

ワイヤレス給電システムの互換性と金属異物検知技術、高速走行中給電技術の研究を行うための評価プラットフォームの構築を行っています。

### 5.2.3 電動モビリティ研究部 エネルギーデバイスグループ

エネルギーデバイスグループでは、燃料電池材料の耐久性評価プロトコルの開発や水素燃料仕様の策定、車載蓄電池の寿命評価技術の開発や劣化メカニズム解析など、電動モビリティに搭載される燃料電池や蓄電池に係わる研究に取り組んでいます。

#### 1. 燃料電池の評価解析

燃料電池自動車(FCV)用の固体高分子形燃料電池の膜/電極接合体(MEA)の電解質膜や触媒の性能、耐久性を客観的に評価するための試験法を開発を行っています。FCVの商用車や大型の業務用車両などへ車種拡大を想定し、負荷条件や耐久性などの燃料電池の使用条件の変化を考慮した試験法の検討を進めています。この試験法を用いて、新規に開発された電解質膜や触媒などの材料をMEA化してJARI標準セルや高電流密度での発電試験用に改良したJARIセル2(図5.18)で性能や耐久性の評価を行い、評価結果を開発者にフィードバックすることで材料開発の効率化に寄与しています。また、燃料水素に混入する可能性のある様々な不純物成分が発電性能に及ぼす影響について調査検討を進めています。得られた成果は、日本が国際標準化を主導する水素品質規格の議論に活用し、FCV普及に必要な適切な水素供給インフラ構築のために貢献することを目指しています。さらに、反応前後の触媒層を同一試料・同一視野で透過電子顕微鏡を用いて観察する技術の開発に取り組み、燃料電池の劣化メカニズム解明に向けた研究を進めています。

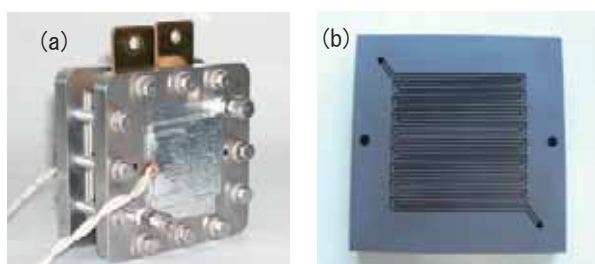


図 5.18 JARI で作製した MEA(a)と JARI 標準セル(b)

#### 2. 蓄電池の評価解析

自動車に搭載される蓄電池には長期の耐久性が必要であることから、適切な寿命評価技術の開発や劣化メカニズム解明のための研究に取り組んでいます。蓄電池の単セルやモジュールでの寿命試験を、温度や電圧、電流等の劣化因子をパラメータとした種々の条件で行うことで、各劣化因子の影響度を把握し、実走行時との相関を検証しています。

リチウムイオン電池の保存劣化時のメカニズム解析として、中性子線回折測定等による非破壊での電極活物質の状態変化評価技術により、寿命推定手法の高精度化に向けた取り組みを進めています。また、サイクル劣化メカニズムの解析としては、充放電に伴う電極活物質粒子の構造変化と電池性能との関連の評価を行っています。サイクル試験前後での電極活物質粒子内部のクラックの発生状況や結晶構造変化の観察(図5.19)と、導電助剤やバインダーの影響を含まない活物質単粒子での電気化学特性の関係の評価を行うことで、電極活物質の劣化メカニズムの明確化に取り組んでいます。これらメカニズムの解析から得られたパラメータを使用した劣化電池の性能シミュレーションについても検討しています。さらに、従来のリチウムイオン電池に変わる次世代電池として開発が進められている高濃度電解液系のリチウムイオン電池や全固体電池の評価技術の検討を進めています。

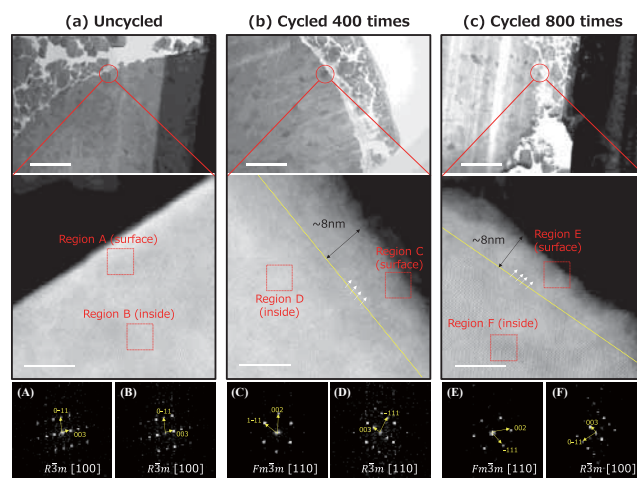


図5.19 STEMによるリチウムイオン電池正極活物質のサイクル試験前後での結晶構造変化観察例

## 5.2.4 電動モビリティ研究部 水素・電気安全グループ

水素・電気安全グループは、城里テストセンター内の Hy-SEF を活動拠点とし、FCV や BEV などの次世代自動車を含めた電動モビリティの安全性に係る研究を主業務として活動しています。

得られたデータは主に FCV や BEV の安全基準・標準化の策定、さらには事故処理や廃車処理に関わる安全マニュアル作成などに活用されています。具体的な活動内容は以下のとおりです。

### 1. 自動車用圧縮水素容器等の安全性評価

自動車用圧縮水素容器の安全性を保持しながら国際基準調和活動(国連基準:HFCV GTR Phase2)やコスト削減により普及促進を図るための基準策定に向けた圧縮水素容器や附属品類の各種の安全性評価試験を行っています。

2018 年度では、水素容器の材料試験法確立に向けた金属材料の水素適合性に関する研究や局所火炎暴露試験法の再現性向上に関する研究を行い、適正な試験法策定に貢献しています。

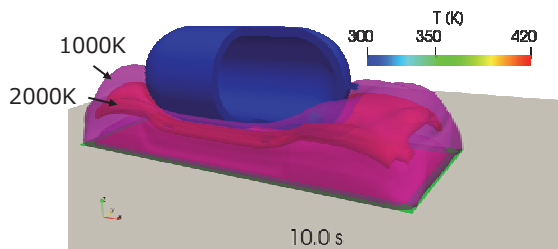


図 5.20 局所火炎暴露試験の再現性向上に向けた研究の一例 (数値シミュレーションによる火炎温度等値面図)

### 2. 蓄電池の安全性評価

BEV, PHEV などの車載用大容量リチウムイオン電池の安全規格の策定・検証に資するため、内部短絡模擬試験や熱連鎖試験などの各種安全性評価試験を実施し、試験データの収集及び解析を行っています。また、次世代電池として開発が進められている全固体電池の安全性評価技術の検討を進めています。



図 5.21 内部短絡模擬試験  
(先端 Ni チップ付セラミック釘刺試験)

### 3. 数値シミュレーションによるリスク評価

火災や爆発実験による熱流束データを用い、人体への火傷の影響を細密に評価するためのソフトウェア「Bioheat」を開発し、Hy-SEF の耐爆火災試験設備で行われる火災試験や爆発試験の影響評価に活用しています。

また、容器の火炎暴露試験で用いるバーナーの設計や供試体への温度の予測などを事前に把握するために、容易に火炎暴露試験の数値シミュレーションモデルを開発し、実験計画支援に活用しています。



図 5.22 人体火傷評価ソフト「Bioheat」



## 5.2.5 電動モビリティ研究部 実験グループ

実験グループは、城里テストセンター内にある燃料電池安全性評価試験棟(Hy-SEF)を拠点とし、高圧水素や蓄電池の安全性に関する実験等を担当しています。電動モビリティに関わる分野は、様々な製品の普及に伴い、安全性に関する評価・試験のニーズも拡大しているため、広範な実験対象をカバーし、スピーディーかつ効果的に対応すべく取り組んでいます。

高圧水素の安全性に関しては、Hy-SEF に設置された耐爆火災試験設備、液圧試験設備、圧縮水素試験設備等を活用し、種々の試験を実施しています。

耐爆火災試験設備では、車両火災試験、高圧容器の火炎暴露試験、水素など可燃性ガス漏洩時の濃度計測や着火試験等を実施しています。

圧縮水素試験設備では、高圧水素容器や付属品類、水素ステーションに使われる部品の性能確認試験や気密試験、圧縮水素ガスを燃料とした自動車の燃料装置試験等を実施しています。なお、最近では、水素ガス蓄圧容器の容量を大幅に増強することにより、大流量(最大流量：3600g/min)の水素ガスを使用した試験が可能になりました。

一方、蓄電池の安全性に関する分野では、主にリチウムイオン電池に関して、熱衝撃試験、過充電・過放電試験、類焼試験、貫通・圧壊試験、耐火性試験等を実施しています。

今後は、蓄電池評価・認証事業を更に強化すべく、各種規格(ECE R100.02, GTR No.20 等)に準拠した試験の実施・評価・認証取得までをワンストップで提供するため、2020 年度に電池評価棟を新設する予定です。これにより、新たに振動試験、衝撃試験にも対応可能となります。



図 5.23 圧縮水素試験設備の蓄圧容器



図 5.25 耐爆火災試験設備



図 5.24 蓄電池耐火性試験装置



図 5.26 液圧試験ピット

### 5.3 安全研究部

一昔前、安全の研究と言えば衝突安全の分野が柱で、衝突対応ボディやエアバッグ等の装置の効果が華々しくCM等で宣伝されていました。これらの衝突安全対策の効果もあり、平成の初頭では11,000人を超えていた国内の交通事故死者数は、平成28年には4,000人を割り込むまで減少しました。一方、死者数の減少率の鈍化が指摘されていたため、交通事故を回避する技術、すなわち予防安全を意図した先進安全技術の開発研究にも注力されるようになりました。これらの先進安全技術の一つであるAEBS(Autonomous Emergency Braking System：衝突被害軽減制動制御装置)を搭載した車両は、近年では国内で販売される自動車の半数を大きく超えており、このような装置の普及もあったことから、平成30年の死者数は3,532人(前年比-4.4%)まで減少し、今後もAEBSの普及拡大にともない更に死者数が減少すると見込んでいます。

以上のような状況を鑑み、安全研究部では、従来の衝突安全に関する分野に加えて、予防安全対策に関する分野の試験・研究を重点的に進め、交通事故死者数および負傷者の削減に貢献していきたいと考えています。具体的には、近年、死者数に占める割合が高くなっている、歩行者等の交通弱者被害への対策、ならびに、事故被害者と加害者の両面で捉えた高齢者対策の研究を重点課題とし、新たな試験評価方法の開発・検討に取り組んでいます。

予防安全に関する先進安全技術の性能評価は自動車アセスメント事業として平成26年度より開始され、これまでに、対車両および対歩行者のAEBSや車線逸脱抑制装置等の評価試験を実施してきました。さらに、平成30年度からは、新たに夜間における対歩行者AEBSの評価試験やペダル踏み間違い時加速抑制装置の評価試験を実施しています。

一方、近年では、交通事故の削減をはじめとする様々な社会課題の解決に大きな期待を寄せられている自動運転技術が社会的な話題となっており、産官学の連携による様々な取組が急速に進展しています。

自動運転技術に関わる分野の研究として、安全研究部では、自動運転車の安全性評価や、自動運転シ

ステムの性能限界を超えた走行環境になった場合やシステムに失陥が生じた場合のドライバの運転交代に関する課題などに取り組んでいます。安全性評価については、実交通環境において事故に至る危険性の高い走行シーンの収集を通じて、自動運転車で対応すべき走行シーンの抽出を行っています。また、システムからドライバへの運転交代については、ドライバの覚醒度の検知方法や、覚醒度や走行場面に応じた交代方法、システム状態をドライバに伝えるHMIなど、交代を円滑に行う研究を行っています。

これらの自動運転に関する研究には、従来のドライビング・シミュレータに加え、JARIが開発し、より現実の運転感覚に近いJARI-ARV(Augmented Reality Vehicle：拡張現実実験車)が活用されています。さらに、平成29年度からは、自動運転技術の開発・評価に活用可能な自動運転評価拠点「Jtown」の運用を開始しました。

また、ソフト面に関しても、衝突時の傷害の予測が可能な人体シミュレーションモデルに加え、予防安全技術や自動運転が普及した際の事故低減効果の予測が可能なシミュレーションソフトの開発も行っています。

安全研究部では、これらの施設・設備・ツールの他に、衝突実験場、HYGEスレッド衝撃試験装置、歩行者保護試験装置、タイヤ試験装置などを保有しており、自動車の安全に関する様々なご依頼やご委託の試験・研究に対応しております。

(部長：山崎 邦夫)

### 5.3.1 安全研究部 衝突安全グループ

長年にわたる衝突安全に関する取り組みに加え、近年では交通事故の発生そのものを抑制する予防安全が注目されております。その一方で、現時点での予防安全技術は、すべての事故に機能するものではなく、交通事故の発生をゼロにすることは困難であるとされています。

このため、衝突安全性能は依然重要であり、衝突安全グループでは、さらなる死傷者数の低減を目指して、主に、自動車の衝突安全性能に係る試験・評価法の策定などに関する研究や、傷害の発生メカニズムの解析に取り組んでいます。

#### 1. 試験・評価法に関する研究

自動車の乗員や歩行者の保護などに役立つ国際的な試験・評価法の策定に関する研究を、日々、国内外の関連機関と連携して実施しています。また、それらの評価試験にて使用される人体忠実度の高いダミー/インパクトの開発/評価に関する研究についても取り組み、その成果は、自動車の衝突安全に係る基準や ISO 規格の策定などの検討に役立てられています。



図5.27 人体忠実度の高い前面衝突用人体ダミーに対する衝撃試験

#### 2. 傷害発生メカニズムの解析

JARI では、主に人体忠実度の高い人体モデルを開発/活用し、自動車の乗員や歩行者の傷害発生メカニズムに関する解析を行っています。特に、最近では死亡事故の発生時に損傷主部位となる割合の高い頭部に関する人体頭部モデルを開発し、頭部傷害発生メカニズムの解明や適切な傷害リスク評価指標の選定に関する研究活動などに、取り組んでいます。

また、後面衝突時の乗員保護(むち打ち)に関する研究にも継続的に取り組んでおり、男女間での乗車

姿勢における脊柱の配列・湾曲状態(アライメント)のパタンの違いを分析し、また、その違いが、衝突時における頸椎間の相対変位に及ぼす影響を調査、分析するなど、頸部傷害発生メカニズムの解明に取り組んでいます。

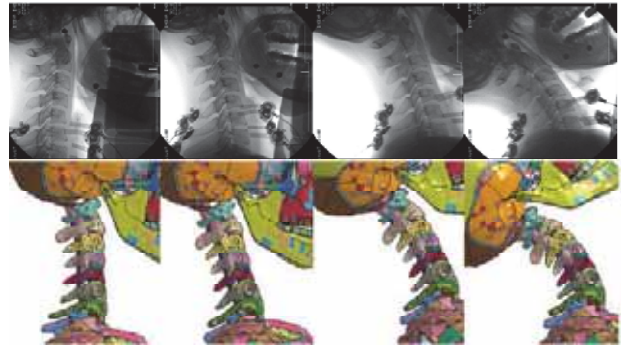


図5.28 後面衝突時の乗員保護(むち打ち)に関する研究

#### 3. 自動車の衝突安全に関する知見を活用した応用研究

自動車の衝突安全に関する知見や技術を応用し、東日本大震災の発生前から、日時用生活時や災害時に大切な頭を守るための頭部保護帽の開発に継続的に取り組んでいます。また、最近ではスポーツ事故発生時の被害低減用保護具の研究/開発などにも着手しています。

#### 4. 医工連携による救命率向上のための研究

2018 年より先進事故自動通報システム(AACN)の本格運用が開始され、交通事故発生後の早期治療による救命率の向上が期待されています。こうした中、JARI では、AACN に対応した歩行者の傷害レベルの予測アルゴリズムに着目し、深層学習手法を用いた AI を活用することで、衝突画像から歩行者の頭部傷害レベルを高精度で予測する手法の開発に取り組んでいます。

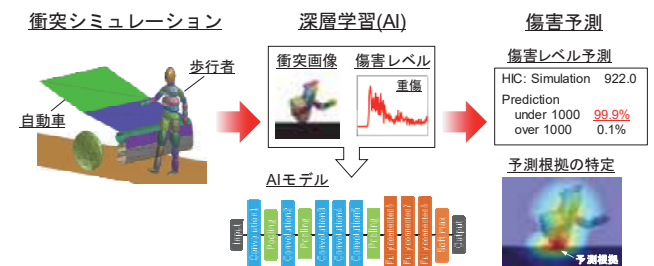


図 5.29 歩行者頭部傷害レベルの予測精度向上に関する研究

### 5.3.2 安全研究部 自動運転評価研究グループ、自動運転標準化推進グループ

現在、環境・エネルギー問題や交通事故死者数低減の観点から、世界的な規模で自動運転の技術開発が活発に進められています。自動運転評価研究グループおよび自動運転標準化推進グループでは、自動運転に関する基盤研究から安全性の評価方法検討、さらには国際標準化活動に至るまで、グループ間での相互協力のもと、自動運転システムの社会実装に向けた課題解決のための研究に取り組んでいます。

#### 1. 安全性評価手法の研究・開発

自動運転車両の普及のためには、自動運転システム搭載車両が安全に公道を走行する際に求められる性能に対する規範を定めることが求められています。あわせて、示された安全に対する規範を自動運転システムが満たしているのかを評価する技術の開発が必要となっています。このような背景を踏まえ、自動運転評価研究・自動運転標準化推進グループでは2020年頃の実用化が期待される高速道路での自動運転車を対象として、自動運転システムの安全性評価手法の構築に向けた研究・開発を行っています。日本国内でデータを収集し、自車の周辺車両がどのように動いていたかを詳細に分析します。分析結果から他車の「割込み」を距離・速度などのパラメータの観点で特徴を把握します。これらのパラメータを組み合わせることによって、衝突する危険度が高い「割込み」のテストシナリオを作成することができます。このテストシナリオを用いた安全性評価手法の構築に向け、国内外のパートナーと研究・開発を進めているところです。

また同時に、欧米などの自動運転車両の技術動向についての調査も実施しております。

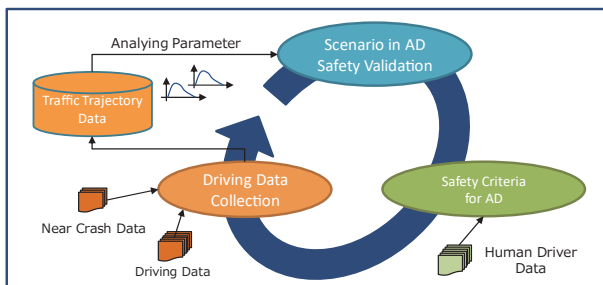


図5.30 自動運転車の安全性評価プロセスのイメージ案 (経済産業省からの委託事業にて研究・開発)

#### 2. 自動運転実験車両を活用した調査・研究

自動運転車の性能を評価する標準的な試験法を研究するために金沢大学との共同研究を進めています。この共同研究では、公道走行で得られた課題から自動運転車の柔軟な対応が求められるシーンを選定し、自動運転テスト車と Jtown を活用して高度な状況判断性能の評価法を研究しています。

交差点での右折や障害物への対応等といった基本性能を連続あるいは同時に発揮することが求められるシーンが難しくなりやすく、このようなシーンをエキスパートドライバーがどのように判断して対応するかを実験的に計測しました(図5.31)この対応から高度な判断の解析を進め、状況判断性能に関する評価基準を具体化していく予定です。



図5.31 ドライバーの判断特性を取得する実験場面 (金沢大学との共同研究により実施)

#### 3. 自動運転・高度運転支援に関するヒューマンファクタ研究

自動運転であっても、機械があらゆる走行場面に対応できるとは限らないことから、場合によってはドライバーには運転を自動から手動に交代する必要性が生じます。当グループでは、安全に運転を交代するための重要なファクターであると考えられる、自動運転中のドライバーの状態、ドライバーの適切な注意力を維持するための方法、さらにはドライバーの自動運転に対する信頼について検討を進めています。

また、緑内障により視野が狭くなる等の症状を持つドライバーの高度運転支援による安全性への影響や運転態度の特徴に応じた効果的な高度運転支援の提供方法に関する研究も推進しています。

### 5.3.3 安全研究部 予防安全グループ

警察庁の交通事故統計によると、2018年中の交通事故死者数は3,532人で過去最少となった2017年よりも、さらに162人減少し、最少記録を更新しました。一方で、交通事故発生件数や負傷者数の水準は依然として高く、交通事故の発生そのものを防ぎ、道路交通の安全性をより高める、予防安全研究の進展が期待されています。

予防安全グループでは、「人」・「車」・「交通環境」の観点から安全性に係わる要因を検討すると共に、事故防止対策や適切な予防安全システムのあり方についての研究を行っています。

#### 1. 先進技術による運転支援

被害軽減ブレーキ(AEBS: Autonomous Emergency Braking System)などの運転支援装置は、装備車種が拡充し、新車への装備率も高まってきました。AEBSをはじめとする種々の運転支援装置が普及することによる交通事故低減効果を予測する研究成果は、普及促進のための資料として活用されています。また、自動車事故対策機構が推進する予防安全アセスメントの試験・評価法の策定に資する調査研究を行っており、より安全性が高い運転支援装置の普及にも貢献しています。



図5.32 AEBS試験用車両ターゲット



図5.33 AEBS試験用歩行者ターゲット(夜間試験の様子)

#### 2. 運転者特性

緊急事態が発生したときの運転者の回避能力や、通常の交通状況における運転者特性の調査研究を進めています。社会問題化している高齢ドライバー対策については、事故分析や実態調査の実施とともに、運転行動の特徴に応じた対策を検討し、その効果を検証しています。

#### 3. 運転視界

運転者による車外状況の適切な認知は、自動車を安全に運転するうえで不可欠です。後写鏡をカメラモニタシステム(CMS)に置き換えた場合やバックカメラなどによる車両後方視界の情報提供などの効果を検討し、その成果は、国際基準調和やISOなどの標準化の検討に活用されています。運転者による車外状況の適切な認知は、自動車を安全に運転するうえで不可欠です。後写鏡をカメラモニタシステム(CMS)に置き換えた場合やバックカメラなどによる車両後方視界の情報提供などの効果を検討し、その成果は、国際基準調和やISOなどの標準化の検討に活用されています。

#### 4. HMI(ヒューマンマシンインターフェース)

ナビゲーションシステムなどの情報提供機器が標準的に装備されるようになり、またメータパネル内にも様々な情報が呈示されるようにもなりました。JARIでは、車室内の情報機器や運転支援装置によって提供される情報の伝達方法など、HMIに関する研究を進めています。

#### 5. 交通安全教育

運転支援装置が普及しても、ドライバーが正しく装置を理解して、安全運転を心がけることが必要です。JARIでは、安全態度が固定していない子供を対象にした交通安全教育の検討を進めています。また、子供を中心に地域の安全意識を向上させることを目指し、学校を核としたボランティアによる活動をサポートしています。



図5.34 地域のボランティアによる交通安全教室

#### 6. 予防安全関連の主な装置・設備

予防安全グループでは、城里テストセンターなどのコースを利用して実車実験を行っています。実車実験が困難な交通場面の再現には、全方位視野ドライビングシミュレータを用いて、安全に実験を実施することが可能です。

### 5.3.4 安全研究部 安全評価グループ

安全評価グループは、自動車に求められる衝突安全および予防安全の性能を評価するための様々な試験を担当しています。衝突安全では、衝突事故を再現する装置を用いた実車衝突試験・衝撃試験を実施しています。また、予防安全では、主として、テストコースでの走行・制動試験を実施しています。さらに、実車による評価だけでなく、部品単位(例えばタイヤ単体)での特性取得を目的とした様々な試験も行っています。

#### 1. 実車衝突試験

試験車両を牽引し、コンクリート壁へ衝突させる前面衝突、走行台車を用いた側突試験や後面試験に加え、二輪車、自転車および歩行者などとの事故を再現する試験も行なっています。また、ガードレールなどの道路構造物との衝突試験も実施しています。

#### 2. 台車(HYGEスレッド)衝撃試験

台車衝撃試験は、圧縮空気の力で打ち出す台車上の供試品に衝撃を与えて本体の耐衝撃強度や安全性能を評価する試験です。当研究所における主な使用状況は、チャイルドシートの安全性評価試験や自動車用シートの鞭打ち低減性能の評価試験、カットボディを用いた模擬衝突試験を実施しています。

#### 3. コンポーネント試験

車体の構成部品単位で衝突安全性を評価するコンポーネント試験があります。この試験には、実際に衝撃を与える動的試験と静的に荷重をかけた場合のひずみや変形の度合いを確認する静的試験に大別されます。当研究所では、前者の動的試験を多く実施しており、自動車のバンパ、ボンネットに対して、歩行者が衝突した場合の安全性を評価する試験や、落錘試験機を使用した部材の特性試験のニーズが高まっています。

#### 4. 自動車操縦安定性試験

自動車の基本性能である「走る」「曲がる」「止まる」といった車両運動に関連した試験に加え、自動車の登録に必要な TRIAS の制動試験が実施可能です。最近では、予防安全性能アセスメントの衝突被害軽減制動制御装置(AEBS)[対車両および対歩行

者昼間、夜間]、車線逸脱抑制装置(LDPS)、ペダル踏み間違い時加速抑制装置の試験実施機関として広く認知されています。さらにタイヤに関連した試験として、転がり抵抗やウェットグリップ性能の測定も実施可能です。

### 5. 機器管理・校正、プログラム開発

記の各種試験を実施する上で必要な加速度計、ロードセル、変位計などのセンサ類、衝突試験用ダミーの維持管理を行い、いつでも良いコンディションで試験を実施できるようにしています。また、各種試験におけるデータ計測やデータ処理に関連するソフトウェアの開発等も行っています。



図5.35 走行台車による側面衝突試験



図5.36 AEBSの対歩行者評価試験  
[遮蔽シナリオの一例]

### 5.3.5 安全研究部 自動運転評価拠点管理グループ

自動運転に関する研究・開発が急速に進展する中で、自動運転評価拠点「Jtown」は、複雑な交通環境に対応できる高度な自動走行の実現に必要な技術やシステムの安全性の評価に利用する意図で、2016年度に経済産業省の補助により建設された施設です。自動運転評価拠点管理グループは、Jtownの管理・運用を担当し、当該施設を利用する所内・所外の各種試験・研究を通じて、将来の安全・円滑な自動運転の実現に向けて活動しています。

Jtownは、雨、霧、日照等の走行環境を再現する「特異環境試験場」、協調型自動運転システム用通信機材を設置した試験路「V2X市街地」、様々な交差点形状を再現可能な多用途試験路「多目的市街地」の三つの試験エリアから構成されます。

2017年度の開業以降、Jtownは、大学、官公庁などの協調領域でのご利用のみならず、多数の競争領域のお客様にもご利用頂いています。特に、屋内で様々な環境条件を再現する特異環境試験場については、自動車に関連した試験に限らず、道路照明や道路表示板、通信機器などを対象とした試験など、様々な用途でご利用頂いています。また、最近では、

V2X市街地、多目的市街地において車両や歩行者を模擬したターゲットを活用し、混合交通環境を模擬した走行試験も行われてきています。

2018年度からは、Jtownを用いた「自動運転車の公道実証実験に向けた事前テストサービス」を行っています。これは、公道走行実験を行おうとする実施主体が、実験車両とドライバーの能力を確認する際の“判断材料を提供する”ことを主旨としており、警察庁が発行した自動走行システムに関する公道実証実験のためのガイドラインに即した内容になっております。

自動運転評価拠点管理グループでは、これまでにJtownをご利用頂いたユーザーからのご意見、ご要望に応じて、設備の改善や機能の拡張、運用ルールの改訂などを継続的に行うとともに、自動運転に係わる研究・開発動向によるニーズの変化を汲み取り、設備の改修や新設についても検討していきたいと考えています。その一つとして、2019年度は、V2X市街地、多目的市街地の路面を改修し、大型車の走行試験が実施できる環境を整備することにしています。



図5.37 自動運転評価拠点「Jtown」の全景と各試験エリアの活用例

## 5.4 ロボットプロジェクト推進室

ロボットプロジェクト推進室では、自動車分野で蓄積した安全の知見を活用して、官公庁等受託事業に参画して、屋外移動支援型等のロボット介護機器の実用化促進のための安全性評価手法を研究し、その成果の公表、標準化に取り組んで来た。これにより、移動型ロボット等、人と共存して機能するロボットの安全分野における JARI の地位をさらに向上させる事が出来た。昨年度でこれらの研究事業は一定の成果を収め終了し、今年度より、ロボット介護機器開発・標準化事業を受託し、安全評価試験手法・装置の開発、安全検証手法の開発、標準化活動を実施。ロボットメーカーが安全技術を開発する際の技術支援へのニーズが高いことから、この事業の中で、必要な技術の獲得と潜在顧客の発掘に取り組み、JARI 独自の試験・コンサル事業を提案する等の業務展開が可能な体制を構築してきた。

また、2018年11月より、ロボット安全試験センターを本格稼働し、試験サービスの一般受託及びロボット安全コンサルティングサービスを本格稼働した。2018年度は、以下の3つの事業を柱に室の運営を行った。

### ①総合研究

#### a. 基準・試験方法の研究

- ・対ロボット衝突の傷害発生メカニズムに基づく衝突基準・評価法 (METI 事業)
- ・ロボット介護機器の実用化促進のための安全性評価手法 (AMED 事業)

#### b. 標準化

- ・ISO/TC299 (ロボット) ロボットの安全と性能に関わる基準と試験方法を提案
- ・TC199 (機械類の安全性) ロボット衝突時の軽度傷害の基準に関する研究成果を提案
- ・TC173 (福祉用具) 介護ロボットの安全と性能に関わる基準と試験方法を提案

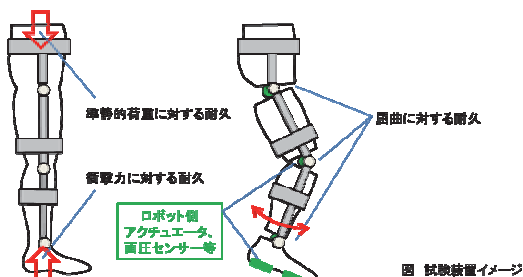


図 5.38 AMED 事業 安全評価手法開発の例

### 装着型移動支援機器の耐久性試験装置のイメージ

#### ②ロボット安全コンサル事業

- ・セミナー(ISO13482・リスクアセスメント・機能安全導入・安全基礎)
- ・個別コンサル(リスクアセスメント・試験計画)
- ・規格の試験に対する適合性の証明レポート作成
- ・認証取得のサポート(認証機関との連携)

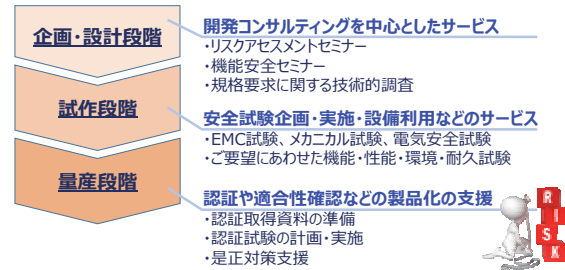


図 5.39 ロボット安全コンサルティングサービス

#### ③安全検証事業

- ・ロボット分野・自動車分野など安全検証試験
- ・機械安全試験
- ・電気安全試験
- ・EMC 試験



図 5.40 11月より本格稼働を開始したロボット安全試験センター

本格的なロボット安全評価コンサルタント事業、および安全アセスメント事業を目指して、ロボット安全試験センターを利用した受託事業を実施した。本格稼働した安全評価コンサルタント事業はユーザから高い評価を得ている。受託事業を通じて、目的や機能が異なるロボット関連製品を評価するために、リスクアセスメントおよび安全検証計画作成の支援、複数の試験規格を組み合わせた試験実施など、多様な安全評価サービスを提供するノウハウを取得し、安全評価コンサルティングにつなげている。また、認証機関との連携して合同セミナーを実施し、こちらも評価されており、定期的なセミナー開催を予定している。

(室長：中野 節)



## 5.5 ITS研究部

ITS 研究部は、JARI 2020 年ビジョンに掲げる「先進的な研究に挑み、世界のクルマ社会に貢献する JARI」を目指し、IT やエレクトロニクス技術の応用を通じて 21 世紀のクルマ社会の「安全・安心」「環境・効率」「快適・利便」に貢献する ITS や自動運転の研究開発、実用化に向けた実証事業、国際連携を踏まえた標準化活動等を、産官学連携の中核となって推進しております。

ITS は自動車だけでなく、通信や電気電子(半導体やソフトウェア等を含む)、情報処理などの幅広い分野の協力と連携が必須です。ITS 研究部では、「ITS 関係者が協力して研究活動を推進できる場」を提供する使命を認識し、図 36 に示す「機能安全グループ」、「企画・調査グループ」を構成。加えて、安全研究部と密接に連携しながら「調査・広報⇒ビジョン・ロードマップ提案⇒先進技術の研究開発⇒標準化活動支援」の 4 本柱のサイクルを廻しながら研究事業を推進しています。

以下に各グループの概要をご紹介します。

1. 「機能安全グループ」は、車の急速な電子化・情報化が進む中で、自動車の電気・電子システムの機能安全に関する国際標準 ISO 26262 の適用研究や国際連携活動を推進すると共に、自動車業界関連各社様における安全文化の定着を支援することを目的とした、電子制御システム開発現場のニーズに即したコンサル・アセスメント事業や、技術・マネジメントスキル獲得を目的とした ISO 26262 のアセスメント・コンサル・トレーニング事業等を推進します。また、自動走行システムの安全設計(故障時のみならずセンシング性能限界やドライバーによる誤操作などへの考慮を含めて)技術やV2X等車外情報の活用に係るセキュリティ技術の研究にも取り組んでいます。将来的には、自動走行システムの安全性評価に係るアセスメントや認証なども視野に入れて推進します。

2. 「企画・調査グループ」は、近年世界的に関心の高まる予防安全や自動走行等の先進技術・システムに関する調査研究や実証実験などを行い、新しい ITS・自動走行技術やサービスを社会に提案していくことを目指します。具体的には、公道走行における道路環境やドライバーの運転行動データの収集と分析技術の研究、自動走行システムによる事故低減効果予測のためのシミュレーション技術の研究、自動パーキングシステムの実用化に向けた研究、自動走行技術の産業車両への応用・実用化を目指す研究などに取り組みます。

また、ISO/TC204 を中心に行われている ITS や自動走行に係る国際標準化活動を支援し、戦略的な国際標準化提案に向けた国内合意形成に貢献します。

(部長：谷川 浩)

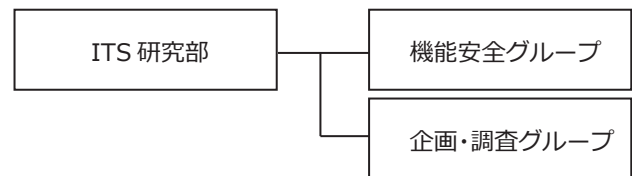


図5.41 ITS研究部の組織構成

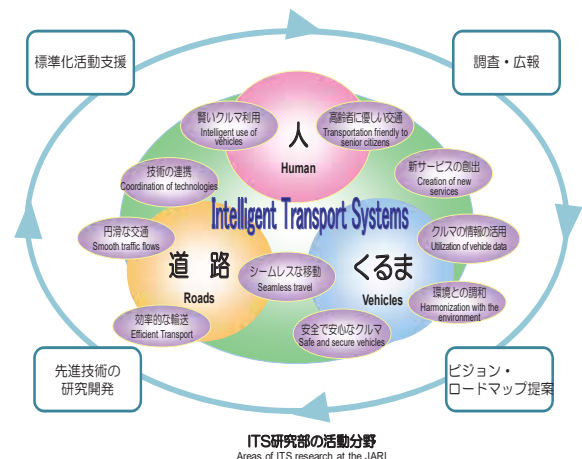


図5.42 ITS研究部の活動分野

### 5.5.1 ITS研究部 機能安全グループ

機能安全グループでは、自動車の電気／電子(E/E)システムの機能安全に関する国際規格 ISO 26262 の適用に向け、共同研究事業の運営と推進、各社の機能安全活動推進の支援事業、経済産業省様受託事業等を行っています。

#### 1. ISO 26262機能安全とは

現在の自動車は電子化・情報化が進み、自動化への進化が加速しています。多くの E/E システムが搭載され、かつ統合化されることにより、複雑なシステムのレベルでの安全性が求められ、機能安全規格の適用がますます必要になっています。ISO 26262 は IEC 61508 をベースに自動車分野固有のニーズに準拠するように策定され、E/E システムに故障が発生してもフェールセーフや冗長化等による安全機能を設けることにより、ドライバーや乗員、他の交通参加者等への危害を及ぼすハザード(危険)を許容可能なレベルに低減するという考え方をいいます。



図 5.43 現在の車のE/Eシステム(車載ECU)搭載イメージ



図 5.44 ISO 26262 の概要図

#### 2. ISO 26262共同研究

2011年3月から自動車メーカー、部品メーカーの参加を募り、JARI内にISO 26262 運営委員会を設置し、日本自動車工業会、自動車技術会およびJASPAR 殿のご協力を得て規格の運用に向けた課題と対応を検討しました。30社近くが参加する共

同研究事業で、ワーキンググループ活動を通じた規格解釈の支援を行い、その研究成果を発信しました。現在はエンジン制御システムにおける運用について検討を行なっています。

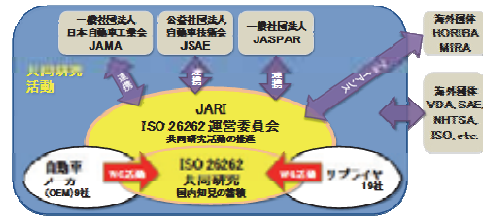


図5.45 ISO 26262共同研究活動

#### 3. ISO 26262活動推進の支援事業

自動車メーカー、部品メーカー各社の ISO 26262 活動の推進を支援するため、技術者、経営者・管理者の方々に向けた様々な ISO 26262 のトレーニング、コンサルティング、機能安全アセスメント等を行っています。

これらは共同研究活動により蓄積された国内の知見と、機能安全への取り組みの先駆者である、欧州の知識、経験双方を取り入れた活動です\*1。

\*1：2011年9月より、イギリスの試験研究機関であり、ISO 26262の策定にも参画している HORIBA MIRA 社と技術提携を主体としたパートナーシップを結んでいます。

#### 4. 自動運転システム安全設計

2014年より経済産業省様からの委託を受け、自動運転を想定したシステムの安全設計を検討しています。自動運転では一般的にシステムに運転主権があるため、どのように安全を担保したシステム設計を行なうか、が自動運転実現の鍵となります。本事業では ISO 26262 に基づいた機能レベルの高信頼性アーキテクチャ事例の構築、性能限界やミスを考慮に入れた安全設計の検討等に取り組んでいます。

#### 5. セキュリティ技術の開発

自動車の高機能化に伴い、外部との情報通信の機会が増えており、そのセキュリティ確保が大きな課題となっています。本事業ではセキュリティの評価手法の検討と評価環境の構築に取り組んでいます。

## 5.5.2 ITS研究部 企画・調査グループ

企画・調査グループは、産官学の関係者と連携しながら ITS に係る新しい技術やサービスを社会に提案することにより、新しいビジネスや産業の創出を図るとともに、産業や製品の国際競争力を高めるための戦略的標準化促進を目指しています。

### 1. ITS産業動向調査

前身である自動車走行電子技術協会から継続して、ITSや自動運転、新たなモビリティの活用に向けて、技術や産業の最新動向を調査し課題を抽出、さらに課題解決に向けた提言や情報発信を実施しています。ITS 関係の省庁や団体、企業などの協力を得て行うアンケートやインタビューを通して得られた知見をベースに独自の分析を加え、今後の進むべき方向を報告書としてとりまとめ、広く関係者や一般に問うことを目的としています。

ICT の進化や高齢社会の進行を受けて、自動車の自動運転実用化や情報化に向けた技術開発が官民で活発になっています。その実現に向けては技術的な課題の解決と併せて、都市のあり方やモビリティサービス等の検討、社会受容性の醸成が不可欠となります。そのため、当調査では業界を超えた様々な専門家との意見交換などを通じて得られた知見について紹介するとともに、ITS 全般を網羅した調査内容や実現に向けた率直な提言などが評価され、各方面で活用されています。



図 5.46 ITS 産業動向調査研究会活動

### 2. 自動走行システムの研究開発

交通事故低減や高齢者のモビリティ確保などの観点から自動走行システムの開発が進められており、グローバルな技術競争が激化する中、日本が世界をリードする上で、協調して開発すべき技術領域があります。政府が先導する協調領域の事業として、ITS 研究部では、以下の研究開発に取り組んでいます。

#### (1) 安全性評価技術の構築

自動走行システムの安全性評価に用いるテストシナリオを作成するために、計測車両による実交通環境データ収集とシナリオ抽出アルゴリズムの開発に取り組んでいます。また、そのシナリオの管理・運用体制の構築に向けた調査も行っています。

#### (2) 自動運転 DataBank 構想

周辺環境認識技術の研究開発を促進するために、様々な走行シーンを撮影した膨大な映像を効率的に蓄積し、共用して活用することができる「DataBank 構想」の実用化に取り組んでいます。

#### (3) 交通事故低減効果シミュレーション

自動走行システムが普及するそれぞれの段階で全国規模の事故低減効果を推計するために開発した交通環境再現型シミュレーションについて、政府の交通施策の普及促進や民間での製品企画など幅広い活用に向けた取組みを行っています。

#### (4) 自動バレー駐車システムの開発

自動走行システムの早期実用化に向けて取り組んできた限定空間(駐車場などの私有地)における無人自動駐車を可能とする自動バレーパーキングについて、プロモーション活動を通じて、実際のビジネス・サービスを踏まえた上での安全性向上、実用化、国際標準化に貢献して行きます。

### 3. 自動走行システム国際標準化に関する調査研究

自動走行システムの研究開発が世界各国で活発化する中、実用化の促進や製品の国際競争力を高める上で国際標準化は重要です。

ITS 研究部では、日本の優れた自動車技術の反映を視野に、自動走行システムの実現に必要な標準化の検討を行うと共に、ISO/TC204/WG14(走行制御)分科会(事務局：公益社団法人自動車技術会)に対し国際標準化を提案して行きます。

また、ISO/TC204/WG1(システム機能構成)分科会事務局として日本提案の国際標準化活動を推進します。

### 4. さらなるITSの発展に向けて

自動車の安全や環境保全性、利便性向上に向けた新技術や新サービスの提案と標準化促進に取り組んでいきます。

## 5.6 STC管理室

STC 管理室では、所内研究部による試験研究活動とともに、産業界各社の製品開発において、城里テストセンターを円滑に活用できるように、テストコースおよび整備工場等付帯設備の維持管理および利用調整を行っております。特に、産業界各社特有のニーズの把握に努め、各社に応じた対応を実施しております。

2018 年度城里テストセンターの利用実績では、テストコース利用全体における内訳として、所内研究部による委託事業での利用が 16%、それ以外の 84% が各社への貸出利用となりました。

国内開発機種種の減少、シミュレーションへの置換え等が進展することでテストコースでの実走行試験は減少しますが、一方で、技術動向の変化にともない、新たな機能を搭載した車両開発や、試験法の改定・導入が行われますと、テストコース利用の必要性は高まります。近年、特に、燃費および自動運転関連の試験法が新たに導入され、自動車産業界以外の新たな産業界からの参入も目立ってきており、テストコースの利用機会は増加しております。また、当センターでは研究開発での利用以外に、クルマの普及にも貢献すべく、近年は試乗会での利用や雑誌社による利用も推進しております。ドローン撮影も増えてきており、秘匿を重視する研究開発利用とは異なる対応となり、両立させるための管理が難しくなってきております。

以下に、STC 管理室の取組みの一部をご紹介します。

### 1. 設備維持および拡充

城里テストセンターには 8 種類のテストコースがあり、各社は個別に利用可能です。図 5.47 に城里テストセンターの全景を示します。日常の清掃だけでなく、定期的に路面性状を計測し、良好な条件で試験が実施できる環境整備に努めております。また試験に必要な散水車や清掃車等車両の維持管理を行っております。

利用者によっては当センターを各社の開発拠点に位置づけられるケースが増えており、そのため当センターでは、走行試験が実施できるだけでなく、試験車両の秘匿を確保した上で車両整備を十分に実施

できるように整備可能な建屋を年々拡充しております。それにとめない利用者による当センターでの滞在期間が長くなるため、会議室や宿泊設備の充実化も図っております。

2018 年度には、乗用車用に試験車両準備棟 2 棟を新設いたしました。また、既存の各整備工場に 200V 動力等インフラの拡充、タイヤチェンジャー等の整備機器を新たに導入いたしました。利用者が増加するにつれて控室が不足しており、これを解消するために移動型控室として車内を改造したマイクロバスを導入いたしました。利用要望の多い高速周回路の利用機会をさらに多くするために高速周回路に転回箇所を増築し、秘匿を確保したうえで複数社利用を可能とする運用を推進いたしました。



図 5.47 城里テストセンター全景

### 2. 貸出運用の推進

24 時間 365 日運営を維持し、産業界の各社が必要な時に、必要なテストコースを利用できるようにするために、所内外の連絡体制を密にするなど管理体制を年々強化しております。また、近隣の方々にテストコース運営について理解いただくために地域に対しての見学会を開催しております。

テストコース稼働率の指標として、1 日あたり 8 時間として 365 日を稼働率 100%とした場合、高速周回路および総合試験路については 2 年連続 100% 超えております。8 種類のテストコースのうち、技術動向によって利用要望のコースに偏りがあります。機能付与や運用見直しを随時行い、各テストコース稼働の平準化を図っております。また、安全

性と秘匿の両面に問題がない場合に、走行ルールを定め、GPS 付の無線機の貸出にて複数社の混合走行を開始いたしました。これにより各社による利用機会が増えることにつながっております。

テストコースの空き情報についてウェブを通して提供しておりますが、2018 年度からは 1 時間単位での精度での空き情報に改善いたしました。また、新規利用者にとってテストコース利用が検討しやすいように、ドライバー目線での VR 動画の提供を開始いたしました。

### 3. 技術動向の変化への対応

予防安全および自動運転関連の技術の激変により、テストコースの利用者も変わりつつあります。これまで自動車メーカーによる利用が主でしたが、白線認識や対象物検知のためにセンサーメーカーによる利用が増加、車車間や路車間通信のために通信キャリアやベンダーによる新規利用が増加しております。2018 年度は 130 社の利用がありましたが、そのうち約半数が過去 4 年間利用のない新規利用者でした。

2018 年度は高速周回路および低  $\mu$  路に、白線や標識を追加いたしました。また、敷地内の通信環境改善のために通信キャリア電波塔を 2 塔誘致いたしました。

日中だけでなく暗闇状態での評価が必要となる試験項目が追加され、夜間での利用が急増しております。隣接するテストコース同士で照明装置からの光漏れなど試験に支障をきたすケースが増えております。その解消のために、照明装置区分の見直し、照明装置の設置高さの変更、各控室の窓からの光漏れを防ぐ工事等を実施いたしました。

### 4. 安全管理向上に関する取組み

小動物によるテストコースへの進入を防ぐために侵入防止用ネットの整備や動物が嫌う音を発生させるとともに、早期に発見できるように緑地を刈込むエリアを年々拡大させております。また、事故発生時の対応のために関係機関との合同避難誘導や救出訓練を年に複数回実施しております。

図 5.48 に 2018 年度に近隣の水戸市消防本部、笠間警察署、警備部機動隊、警察航空隊および利用者と実施した合同訓練の様子を示します。テストコー

ス利用者を車両から救出し、ヘリにて緊急搬送するシナリオとしました。

負傷者が出た際に少なくとも最低限の初期処置を実施できることを目指し、2018 年度に STC 管理室職員は救急救命訓練を受講いたしました。また、現時点では平日の日中だけにはなりますが当センターに看護師を常駐させております。



図 5.48 合同訓練の様子（夜間の巡回試験場）

安全管理方法について知見を得るために、これまで複数年かけて複数社のテストセンターを訪問してきました。安全管理方法は特に秘匿はなく業界全体での共通課題という認識であったこともあり、2018 年度には OEM11 社との合同テストコース管理部署交流会を開催しました。次年度には年に 2 回ほど定期開催し、お互いの知見活用を深めていく予定です。

城里テストセンターは「産業界会社の研究開発拠点」となることをビジョンとして今後も様々な取組みを行ってまいります。

（室長：中谷 有）

## 付 表

**付表 1 評議員名簿**

評議員：15人

(2019年3月31日現在)

評議員会 会長	岡 本 一 雄	(公社)自動車技術会 元会長 (トヨタ自動車(株) 元取締役副会長)
評議員会 副会長	永 塚 誠 一	(一社)日本自動車工業会 副会長・専務理事
評議員会 副会長	大 聖 泰 弘	早稲田大学 研究院 特任研究教授
評議員	可 知 浩 幸	本田技研工業(株) 執行役員
〃	葛 卷 清 吾	トヨタ自動車(株) 先進技術開発カンパニー フェロー
〃	久 村 春 芳	日産自動車(株) フェロー
〃	五十嵐 仁 一	JXTG エネルギー(株) 取締役 常務執行役員
〃	大 沼 邦 彦	日立オートモティブシステムズ(株) 取締役会議長
〃	奥 田 茂 雄	パナソニック(株) 執行役員 オートモティブ&インダストリアルシステムズ社 副社長
〃	木 下 学	日本電気(株) シニアオフィサー
〃	玉 村 和 己	日本発条(株) 代表取締役会長
〃	山 中 康 司	(株)デンソー 代表取締役 取締役副社長
〃	金 山 敏 彦	国立研究開発法人産業技術総合研究所 特別顧問
〃	熊 谷 則 道	(公財)鉄道総合技術研究所 理事長
〃	桑 原 雅 夫	東北大学大学院 教授

付表2 役員等名簿

理事：15人，監事：2人，会計監査人：1名

(2019年3月31日現在)

代表理事 理事長	坂本 秀行	日産自動車(株) 取締役 副社長
副理事長	石井 直生	トヨタ自動車(株) 渉外広報本部 本部長
代表理事 研究所長	永井 正夫	
代表理事 専務理事	半田 茂	
業務執行理事	竹内 俊作	
〃	堀内 守司	
〃	岩野 浩	
〃	中野 節	
理事	天野 肇	ITS Japan 専務理事
〃	大下 政司	(一社)日本自動車部品工業会 副会長 専務理事
〃	鎌田 実	東京大学 教授
〃	斎藤 健一郎	JX リサーチ(株) 執行役員 エネルギー技術調査部長
〃	西田 明生	トヨタ自動車(株) 渉外広報部 国内渉外室長
〃	堀 洋一	東京大学 教授
〃	堀越 崇	本田技研工業(株) ブランド・コミュニケーション本部 渉外部長
監事	田中 耕一郎	田中総合会計事務所 所長
〃	安田 昌弘	マツダ(株) 監査役
会計監査人	有限責任監査法人 トーマツ	

---

**付表3 顧問名簿**

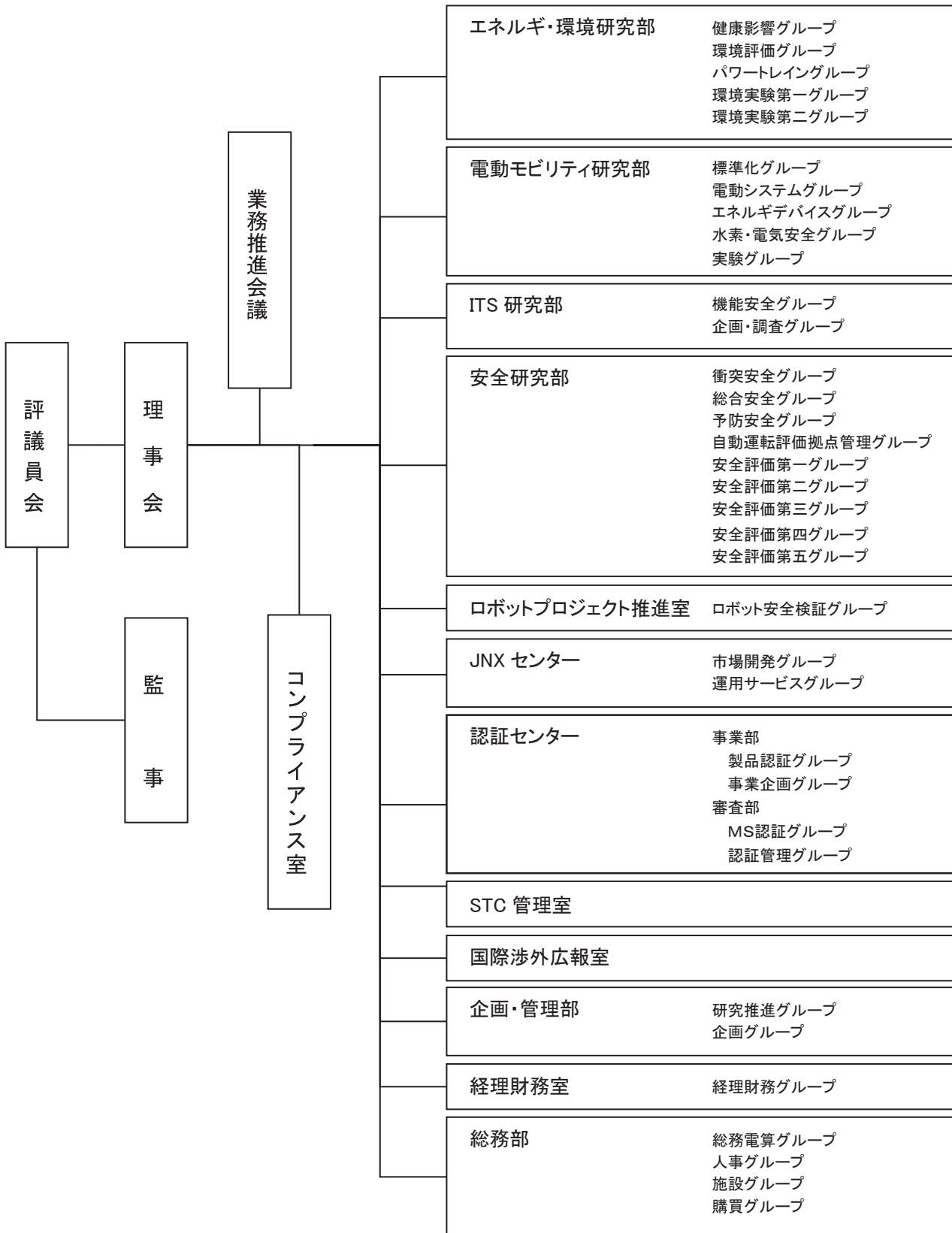
顧問：2人

(2019年3月31日現在)

小林敏雄	(一財)日本自動車研究所 前代表理事 研究所長
山根庸史	本田技研工業(株) 専務取締役



付表4 2018年度組織図（2019年3月31日現在）



## 付表 5 評議員会、理事会の議事一覧

### (1) 評議員会

#### ◇ 2018 年度 定時評議員会(2018 年 6 月 20 日)

- 第 1 号議案 2017 年度事業報告書（案）の件
- 第 2 号議案 2017 年度決算報告書（案）の件
- 第 3 号議案 2017 年度公益目的支出計画実施報告書の件
- 第 4 号議案 資金運用状況の報告
- 第 5 号議案 基本財産の有価証券買換えの報告
- 第 6 号議案 投資有価証券の処分の報告
- 第 7 号議案 重要な設備投資および土地処分の手順の報告
- 第 8 号議案 評議員選任の件
- 第 9 号議案 役員選任の件
- 第 10 号議案 役員報酬（案）の件

#### ◇ 2018 年度 臨時評議員会（2018 年 12 月 21 日）

- (1) 業務執行状況の報告
- (2) 顧問制度の見直しの報告
- (3) 投資有価証券の状況報告
- (4) 出資管理規程の制定の報告
- (5) 2018 年度中期経営計画の報告
- (6) 第 5 次長期運営方針の中間報告

### (2) 理事会

#### ◇ 2018 年度第 1 回理事会（通常）（2018 年 5 月 31 日）

- 第 1 号議案 2017 年度事業報告書（案）の件
- 第 2 号議案 2017 年度決算報告書（案）の件
- 第 3 号議案 2017 年度公益目的支出計画実施報告書（案）の件
- 第 4 号議案 資金運用状況の報告
- 第 5 号議案 基本財産の有価証券買換えの件
- 第 6 号議案 投資有価証券の処分の件
- 第 7 号議案 重要な設備投資および土地処分の手順の報告
- 第 8 号議案 役員候補者の推薦の件
- 第 9 号議案 役員等報酬（案）の件
- 第 10 号議案 評議員候補者の報告
- 第 11 号議案 2018 年度定時評議員会の開催及び議題の件

#### ◇ 2018 年度第 2 回理事会（臨時）（2018 年 6 月 29 日）

- 第 1 号議案 代表理事及び業務執行理事の選定の件
- 第 2 号議案 理事長、副理事長、研究所長、専務理事、執行理事の選定の件
- 第 3 号議案 顧問委嘱の件

---

◇ 2018年度第3回理事会（臨時）（2018年11月21日）

<決議事項>

- 第1号議案 経済産業省事業の受託の件
- 第2号議案 顧問制度の見直しの件
- 第3号議案 出資管理規程（案）の制定の件
- 第4号議案 平成30年度臨時評議員会の開催及び議題の件

<報告事項>

- (1) 業務執行状況の報告
- (2) 2018年度中期経営計画の報告
- (3) 第5次長期運営方針の中間報告
- (4) 投資有価証券の状況報告

◇ 2018年度第4回理事会（通常）（2019年3月26日）

<決議事項>

- 第1号議案 2019年度事業計画書（案）の件
- 第2号議案 2019年度収支予算書（案）の件
- 第3号議案 2019年度資金運用方針（案）の件
- 第4号議案 出資管理規程の廃止及び資金運用管理規程の改定の件
- 第5号議案 業務推進会議運営規程の改定の件
- 第6号議案 顧問委嘱の件
- 第7号議案 2019年度臨時評議員会の開催及び議題の件

<報告事項>

- (1) 投資有価証券の処分に関する報告

2018 年度研究事業一覧 課題数の総計：550

付表 6 実施事業(公益的な事業) 課題数：92

事業内容	研究分野	主な研究課題
基礎研究	環境・エネルギー (22 課題)	インバータ/モータ動作に与える次世代パワーデバイス特性の影響解析 CD を用いた自動車の環境性能評価手法に関する基礎調査 テストコースにおける RDE 試験に関する基礎調査 二次電池の正負極電位考慮型高精度保存劣化モデル開発
	IT・通信 ( 1 課題)	ITS 産業動向に関する調査研究
	安全 (14 課題)	レジリエントな自動運転車のための高度判断技術の開発・評価に関する研究 深層学習手法を用いた自動車衝突事故時の歩行者の頭部受傷レベル予測精度向上に関する研究 火傷・爆発による人体評価シミュレーションモデル開発 眼疾患（緑内障）における視野障害と運転特性に関する研究
総合研究	環境・エネルギー (17 課題)	平成 30 年度タイヤ車外騒音の低減に向けた調査分析業務 平成 30 年度ブレーキ摩耗由来の PM 測定法等の検討に向けた調査業務 CNG 車普及に向けたインフラ構築を含む持続可能な環境整備・実証事業(インドネシア) 平成 30 年度地域交通 CO <sub>2</sub> 排出量可視化技術の CO <sub>2</sub> 排出量モデルの観点からの調査研究 小型車排ガス試験法(WLTP)基準調和に向けた試験燃料の日本・欧州統一化検討に向けた調査 互換性・安全性を考慮した電気自動車への走行中ワイヤレス給電（互換性・安全性，走行中給電） 電動車に関する国際標準化
	IT・通信 ( 3 課題)	一般車両による自動バレーパーキングシステムの社会実装に向けた実証
	安全 (35 課題)	自動車アセスメント情報提供業務に係る安全性能比較試験 車両安全対策の総合的な推進に関する調査 ドライブレコーダ運転支援機能試験 高齢者の自立を支援し安全安心社会を実現する自律運転知能システム 先進・革新蓄電池材料評価技術開発（第 2 期）／共通基盤技術開発 水素燃料電池式産業用フォークリフト用容器に係る技術基準等に関する調査研究 ロボット介護機器開発・標準化事業

付表 7 その他事業(公益的な事業を除く全ての事業) 課題数 : 458

事業内容	研究分野	主な研究課題	課題数
研究・試験	環境・ エネルギー (147 課題)	大気環境, 地球温暖化に関する研究・試験	37
		超クリーンディーゼル, NOx 低減, 新燃料に関する研究・試験	25
		未規制物質に関する研究・試験	7
		排気ガスの健康影響に関する研究・試験	29
		EV, HEV, FCV に関する研究・試験	39
		道路交通騒音に関する研究・試験	9
		社会経済・アジア政策に関する調査・研究, その他	1
	IT・通信 ( 13 課題)	運転支援/自動運転システムに関する研究・試験	4
		電気/電子・機能安全規格 ISO26262 に関する調査・研修	8
		EMC に関する研究・試験	1
	安全 (298 課題)	乗員保護, 歩行者保護に関する研究・試験	123
		交通事故分析, 交通事故発生メカニズムに関する研究・試験	10
		材料/構造分析に関する研究・試験	37
高齢者を含む運転者特性/ヒューマンインターフェースに関する研究・試験		8	
予防安全装置に関する研究・試験		19	
自動車運動性能に関する研究・試験		38	
電動車の安全性に関する研究・試験		58	
ロボットの安全性に関する研究・試験, その他	5		

## 2018 年度所外発表論文等一覧

### (1) 著書 (1 件)

付表 8 国際発表

題名	発表先	発表者
<自動運転・IT・エレクトロニクス分野>		
Vehicle Dynamics of Modern Passenger Cars - Advanced Chassis Control and Automated Driving -	2018 年 6 月 Springer, CISM International Center for Mechanical Sciences, Courses and Lectures, Vol. 582	Masao Nagai

### (2) 論文 (19 件)

付表 9 国際発表

題名	発表先	発表者
<環境・エネルギー分野>		
Online wet oxidation/isotope ratio mass spectrometry method for determination of stable carbon isotope ratios of water - soluble organic carbon in particulate matter	2018 年 7 月 Rapid Communications in Mass Spectrometry, 2018, 32	Nana Suto (JARI), Hiroto Kawashima (Akita Prefectural Univ.)
Examination on simultaneous multi-element isotope ratio measurement by inductively coupled plasma time of flight mass spectrometry	2018 年 7 月 International Journal of Mass Spectrometry Vol.430	Masaki Ohata (AIST), Hiroyuki Hagino (JARI)
<電動モビリティ分野>		
Degradation Diagnosis of Lithium-ion Batteries with a $\text{LiNi}_{0.5}\text{Co}_{0.2}\text{Mn}_{0.3}\text{O}_2$ and $\text{LiMn}_2\text{O}_4$ Blended Cathode Using dV/dQ Curve Analysis	2018 年 4 月 Journal of Power Sources, 390 (2018)	Keisuke Ando, Tomoyuki Matsuda, Daichi Imamura
Degradation Analysis of $\text{LiNi}_{0.8}\text{Co}_{0.15}\text{Al}_{0.05}\text{O}_2$ for Cathode Material of Lithium-Ion Battery Using Single-Particle Measurement	2018 年 8 月 ACS Applied Energy Materials	Keisuke Ando (JARI), Yuto Yamada (Toyo Metropolitan Univ.), Kei Nishikawa (National Institute for Materials Science), Tomoyuki Matsuda, Daichi Imamura (JARI), Kiyoshi Kanamura (Toyo Metropolitan Univ.)
Investigation of the influence of temperature on the degradation mechanism of commercial nickel manganese cobalt oxide-type lithium-ion cells during long-term cycle tests	2019 年 1 月 Journal of Energy Storage 21 (2019)	Tomoyuki Matsuda, Keisuke Ando, Masao Myojin (JARI), Masashi Matsumoto, Takashi Sanada, Naoki Takao, Hideto Imai (NISSAN ARC Ltd), Daichi Imamura (JARI)
<安全分野>		
Accident analysis to support the development of strategies for the prevention of brain injuries in car crashes	2018 年 4 月 Accident Analysis and Prevention	Jacobo Antona-Makoshi, Koji Mikami (JARI), Mats Lindkvist (Umea Univ.), Johan Davidsson (Chalmers Univ.)

付表 10 国内発表

題名	発表先	発表者
<環境・エネルギー分野>		
ディーゼルパティキュレートフィルタ内のアッシュ堆積および輸送に関する研究 (第 2 報) 強制再生頻度がアッシュ堆積分布に及ぼす影響	2018 年 11 月 自動車技術会論文集 Vol.49, No.6	松野 真由美, 北村 高明 (JARI), 薄井 陽, 草鹿 仁, 福岡 隆雄 (早稲田大), 武田 好央, 木下 幸一 (産総研)

ディーゼルパーティキュレートフィルタ内のアッシュ堆積および輸送に関する研究 (第1報) X線CT撮影によるアッシュ堆積密度分布の定量化	2018年11月 自動車技術会論文集 Vol.49, No.6	薄井 陽, 大橋 禪, 森元 溪, 草鹿 仁, 福岡隆雄 (早稲田大), 北村 高明, 松野 真由美 (JARI), 武田 好央, 木下 幸一 (産総研)
<電動モビリティ分野>		
車両を伴う水素燃料システムの局所火炎暴露試験の検証	2018年7月 自動車技術会論文集 Vol.49, No.4	田村 陽介, 山崎 浩嗣, 前田 清隆 (JARI), 佐藤 研二 (東邦大)
FC二輪車用小容量容器への水素充填に関する安全性の検証	2019年3月 自動車技術会論文集 Vol.50, No.2	後藤 翼, 山田 英助, 田村 陽介
圧縮水素容器の破裂圧力に及ぼす液圧シリーズ試験の影響 (第2報)	2019年3月 自動車技術会論文集 Vol.50, No.2	増田 峻亮, 富岡 純一, 田村 浩明, 田村 陽介
FCVのページガス中の水素ガス濃度許容値に関する研究	2019年3月 自動車技術会論文集 Vol.50, No.2	山崎 浩嗣, 田村 陽介
<安全分野>		
運転技量差に着目した複数の衝突リスク対象に備えた駐車車両協通過時の走行方法分析	2018年5月 自動車技術会論文集 Vol.49, No.3	面田 雄一, 岩城 亮, 安部 原也 (JARI), 福島 正夫 (自工会)
BioRID-IIダミーの検定試験における単体試験方法の妥当性検討 - GTR7における検定試験の制限に向けて -	2018年9月 自動車技術会論文集 Vol.49, No.5	中嶋 太一, 清田 浩嗣 (JARI), 加藤 和彦 (自工会)
自動運転システムに対する知識と運転交代要求時のドライバーの行動	2019年1月 人間工学会 人間工学 Vol.55, No.1	大谷 亮, 栗山 あずさ, 伊藤 輔, 江上 嘉典 (JARI), 石井 啓介 (自工会)
運転技量差に着目した自転車追い抜き時における自動車運転者の走行方法分析	2019年3月 自動車技術会論文集 Vol.50, No.2	面田 雄一, 岩城 亮, 安部 原也 (JARI), 福島 正夫 (自工会)
高度自動運転状況下におけるドライバへの情報伝達方法 (第2報) - 感覚モダリティの差がドライバの運転行動に及ぼす影響 -	2019年3月 自動車技術会論文集 Vol.50, No.2	大谷 亮, 江上 嘉典, 栗山 あずさ, 佐藤 健治 (JARI), 石井 啓介 (自工会)
高度自動運転における権限委譲方法の基礎的検討 (第5報) - システム故障に起因したTOR時の制御方法と表示方法の違いによるドライバ対応行動 -	2019年3月 自動車技術会論文集 Vol.50, No.2	本間 亮平, 若杉 貴志 (JARI), 小高 賢二 (自工会)
交差点左折事故防止に向けた運転操作への介入支援に関する研究	2019年3月 自動車技術会論文集 Vol.50, No.2	佃 駿甫 (農工大), 内田 信行, 齋藤 創, 永井 正夫 (JARI)

(3) 学術講演 (87件)

付表 11 国際発表

題名	発表先	発表者
<環境・エネルギー分野>		

Mechanism of White Smoke Generation Derived from Hydrocarbons Accumulation on Diesel Oxidation Catalyst	2018年4月 SAE World Congress Experience	Masashi Matsumoto, Takaaki Kitamura
Uncertainties of the brake wear particle emission using a dynamometer system under urban city driving cycles	2018年5月 EuroBrake 2018	Hiroyuki Hagino
Effect of various road surfaces on vehicle running noise on public road in Japan - Distribution of tyre/road noise level by type of road surface -	2018年5月 Euronoise2018 Proceedings	Hiroshi Koike
Kinetic measurements of HNCO hydrolysis over SCR catalyst	2018年9月 SAE 2018 International Powertrains, Fuels and Lubricants Meeting	Masahiro Matsuoka, Takaaki Kitamura (JARI), Akira Obuchi (AIST), Jun Tsuchida, Kotaro Tanaka, Mitsuru Konno (Ibaraki Univ.)
Development of an Evaluation Tool for the Impact Assessment of ITS on CO <sub>2</sub> Emissions	2018年9月 ITS World Congress 2018	Tetsuya Suzuki
Evaluation of the Effect of Eco-driving Assist Tools on Fuel Economy Improvement Using Big Data of Real Driving	2018年11月 7th Asian Automotive Research Institutes Summit	Tetsuya Suzuki
Environmental Policy Database 2018	2018年11月 7th Asian Automotive Research Institutes Summit	Keiko Hirota (JARI), Shigeru Kashima (Chuo Univ.)
Status of Mobile Source Emissions Estimation in Japan	2018年11月 The 1st Workshop for the Development of Korean Air Quality Forecasting System	Tazuko Morikawa
Brake / Tyre Wear Particle Emission Measurement; Current Status and Challenges	2019年1月 Symposium on International Automotive Technology (SIAT)	Hiroyuki Hagino
Future projection of day-to-day temperature cooling in East Asia	2019年2月 第34回北方圏国際シンポジウム	Masamitsu Hayasaki (JARI), Seiji Sugata (National Institute for Environmental Studies), Hiroaki Ueda (Life and Environmental Sciences)
<電動モビリティ分野>		
Development of Technical Regulations for Fuel Cell Motorcycles in Japan	2018年9月 EVS31&EVTeC2018	Eisuke Yamada (JARI), Takehiko Mashiba (JAMA)
Effects of Environmental Condition on Cathode Degradation of PEFC during Potential Cycle	2018年9月 EVS31&EVTeC2018	Yoshiyuki Hashimasa, Hiroshi Daitoku, Tomoaki Numata
Comparison of pack and cell tests of lithium-ion batteries for electric vehicles	2018年9月 EVS31&EVTeC2018	Yukitaka Matsuoka, Tomoyuki Matsuda, Akihiro Kurokawa, Yasumasa Maeda and Daichi Imamura



The Residual Strength of Automotive CFRP composite cylinders After Fire	2018年10月 SP Technical Research Institute of Sweden Fire Technology Fires In Vehicles 2018	Koji Yamazaki, Yohsuke Tamura
Degradation of NCA (LiNi <sub>1-x-y</sub> CoxAl <sub>y</sub> O <sub>2</sub> ) in 18650 Cell	2018年9月 ICAC 2018	Kiyoshi Kanamura (Toyo Metropolitan Univ.), Keisuke Ando (JARI)
<自動運転・IT・エレクトロニクス分野>		
Validation, Simulation and Test Method of Automated Driving in Japan	2018年4月 Automotive Research & Testing Center 2018 Taiwan Autonomous Vehicles Forum	Masao Nagai
Evaluation Methods of Automated Driving Safety and Performance	2018年11月 7th Asian Automotive Research Institutes Summit	Masao Nagai
Evaluation of the process on omitting message verification of V2X communication	2018年9月 ITS World Congress 2018	Masamichi Tanji, Manabu Misawa, Takeshi Ueda, Nobuhiro Kobayashi (Information Technology R&D Center), Atsushi Ohba (JARI)
Proposal a scheme of omitting message verification of V2X communication	2018年9月 ITS World Congress 2018	Manabu Misawa, Masamichi Tanji, Takeshi Ueda, Yuta Atobe, Nobuhiro Kobayashi, Hirohito Nishiyama (Information Technology R&D Center, Mitsubis), Atsushi Ohba (JARI)
<安全分野>		
Simplifying the structural design of the Advanced Pedestrian Legform Impactor for use in standardized testing.	2018年4月 SAE World Congress Experience	Takahiro Isshiki, Jacobo Antona-Makoshi, Atsuhiko Konosu (JARI), Yukou Takahashi (JAMA)
Development of advanced Pedestrian Legform Impactor (aPLI)	2018年4月 Cellbond 主催国際技術会議	Atsuhiko Konosu (JARI), Yukou Takahashi (JAMA)
Driving Behavior Analysis in the Scene in which Pedestrian Rushing out from behind Parked Vehicle	2018年7月 AVEC'18 The 14th International Symposium on Advanced Vehicle Control	Hisashi Imanaga, Ryo Iwaki, Nobuyuki Uchida
Is Automated Steering Control Function Enhances Drivers Safety Performance While Turning at an Intersection?	2018年7月 AVEC'18 The 14th International Symposium on Advanced Vehicle Control	So Saito, Nobuyuki Uchida (JARI), Shyunsuke Tsukuda (Tokyo Univ. of Agriculture and Technology), Masao Nagai (JARI)
Introduction of driver and ADAS control system analysis and synthesis based on controller fusion approach	2018年7月 AVEC'18 The 14th International Symposium on Advanced Vehicle Control	Keisuke Shimono (JARI), Yasutaka Tagawa (Tokyo Univ. of Agriculture and Technology)

advanced Pedestrian Legform Impactor (aPLI)	2018年9月 SENIORS Final Event	Takahiro Isshiki, Jacobo Antona-Makoshi, Atsuhiko Konosu (JARI), YukouTakahashi (JAMA)
Consolidated technical specifications for the advanced Pedestrian Legform Impactor (aPLI)	2018年9月 IRCOBI 2018	Takahiro Isshiki, Jacobo Antona-Makoshi, Atsuhiko Konosu (JARI), YukouTakahashi (JAMA)
Prediction of Head Injury Criteria by Vehicle to Pedestrian Collision Analysis Images using Deep Learning	2018年9月 IRCOBI 2018	Shouhei Kunitomi, Atsuhiko Konosu
The effect of seat back inclination on spinal segmental angles in automotive seated postures	2018年9月 IRCOBI 2018	Fusako Sato (JARI), Mats Svensson, Karin Brolin (Chalmers Univ. of Technology), Kunio Yamazaki, Atsuhiko Konosu (JARI), Shigehiro. Morikawa (Shiga Univ.) , Antonio. Ferreiro Perez (Fundación de Investigación HM Hospitales)
Simulation Techniques for Determining Motorcycle Controllability Class According to ISO 26262	2018年11月 SETC Small Engine Technology Conference 2018	Maki Kawakoshi, Takashi Kobayashi, Makoto Hasegawa
JARI Approach for JNCAP Test -Test Method & Analyses -	2018年11月 7th Asian Automotive Research Institutes Summit	Yoshihiro Sukegawa
Investigating representative whole spinal alignments in a car occupant posture	2019年3月 World Congress of Biomechanics 2018	Fusako Sato
Investigating Cross-Species Scaling for Traumatic Brain Injuries using Finite Element Analysis	2018年7月 13th World Congress of Computational Mechanics	Tatao Wu (Univ. of Virginia), Jacobo Antona-Makoshi (JARI), Ahmed Alshareef, Matthew Panzer (Univ. of Virginia)
Investigating Cross-Species Scaling for Traumatic Brain Injuries using Finite Element Analysis	2018年7月 8th World Congress of Biomechanics	Taotao Wu <sup>1</sup> , Marzieh Hajiaghamemar (Univ. of Virginia), Jacobo Antona-Makoshi (JARI), Ahmed Alshareef (Univ. of Virginia), Susan Margulies (Georgia Institute of Technology & Emory Univ.), Matthew B. Panzer (Univ. of Virginia)

付表 12 国内発表

題名	発表先	発表者
<環境・エネルギー分野>		
ディーゼルパーティキュレートフィルタ内のアッシュ堆積・輸送に関する研究(第二報) 強制再生頻度がアッシュ堆積分布に及ぼす影響	2018年5月 自動車技術会 2018 春季大会 学術講演会 No.86-18	松野 真由美, 北村 高明 (JARI), 薄井 陽, 草鹿 仁, 福岡 隆雄 (早稲田大), 武田 好央, 木下 幸一 (産総研)
乗用車部門における非金銭的価値を考慮した長期CO <sub>2</sub> 排出量モデルの開発	2018年6月 第37回エネルギー・資源学会研究発表会	金成 修一, 平井 洋

大気環境の最新状況と大気シミュレーションの活用	2018年8月 第14回将来エミッション評価分科会成果報告会	伊藤 晃佳
Japan Auto-Oil Program (JATOP) での大気シミュレーション改善	2018年9月 第59回大気環境学会年会	伊藤 晃佳, 森川 多津子, 萩野 浩之, 早崎 将光 (JARI), 竹川秀人 (豊田中研), 笛木 章亘 (NTT データ CCS), 舟橋 正義, 柴田 芳昭 (トヨタ自動車)
気液界面培養下の気道上皮細胞への排ガス曝露影響評価法の検討 - (1) 送気流量の検討 -	2018年9月 第59回大気環境学会年会	伊藤 剛, 村木 直美, 田村 久美子, 利根川 義男 (JARI), 石井 幸雄 (筑波大), 酒井 康行 (東京大), 渡邊 肇 (大阪大), 高野 裕久 (京都大)
交通規制による交通量抑制にともなう局所的な大気質の変化	2018年9月 第59回大気環境学会年会	堺 温哉, 伊藤 剛, 伊藤 晃佳 (JARI), 中井 里史 (横浜国立大)
23nm以下の自動車排出ガス中の粒子個数計測の特徴と課題	2018年9月 第59回大気環境学会年会	利根川 義男, 伊藤 晃佳, 松浦 賢
大気中微小粒子状物質の組成研究と発生源の新たな計測法の開発	2018年9月 第59回大気環境学会年会	萩野 浩之
近年の日本国内におけるPM <sub>2.5</sub> 動態に対する気象要因解析	2018年9月 第59回大気環境学会年会	早崎 将光, 森川 多津子, 伊藤 晃佳
気液界面培養下の気道上皮細胞への排ガス曝露影響評価法の検討 - (2) 線維芽細胞共培養の有効性の検討 -	2018年9月 第59回大気環境学会年会	村木 直美, 伊藤 剛, 田村 久美子, 利根川 義男 (JARI), 石井 幸雄 (筑波大), 酒井 康行 (東京大), 渡邊 肇 (大阪大), 高野 裕久 (京都大)
大気汚染物質の排出インベントリと大気環境研究	2018年9月 第59回大気環境学会年会	森川 多津子
Japan Auto-Oil Program (JATOP) 大気シミュレーションによるPM <sub>2.5</sub> 将来推計	2018年9月 第59回大気環境学会年会	森川 多津子, 萩野 浩之, 伊藤 晃佳, 早崎 将光 (JARI), 竹川 秀人 (豊田中研), 笛木 章亘, 伊藤 慎司 (NTT データ CCS)
光化学反応に寄与する自動車のVOC排出量	2018年9月 大気環境学会年会 自動車環境分科会講演会 「下がる光化学オキシダントに自動車は何か出来るのか？」	柏倉 桐子
実走行ビッグデータを用いた運転追従型エコドライブ支援ツールの燃費向上効果評価	2018年10月 自動車技術会 2018 秋季大会 学術講演会 No.160-18	鈴木 徹也, 平井 洋 (JARI), 武者 義男 (トヨタ自動車), 平井 祐介 (経産省)
RDE 試験結果を活用した自動車排出原単位補正係数の推定手法検討	2018年10月 自動車技術会 2018 秋季大会 学術講演会 No.162-18	富田 幸佳, 森川 多津子

ディーゼルパーティキュレートフィルタ内のアッシュ堆積・輸送に関する研究 (第一報) X線CT撮影によるアッシュ堆積密度分布の定量化	2018年5月 自動車技術会 2018 春季大会 学術講演会 No.86-18	薄井 陽, 大橋 禅, 森元 溪, 草鹿 仁, 福岡隆雄 (早稲田大), 北村 高明, 松野 真由美 (JARI), 武田 好央, 木下 幸一 (産総研)
石英砂上での尿素の熱分解挙動	2018年9月 触媒学会 第122回触媒討論会	小淵 存, 内澤 潤子, 東出 光平 (産総研), 松岡 正紘 (JARI), 田中 光太郎, 金野 満 (茨城大)
尿素 SCR 触媒上でのイソシアン酸加水分解反応とその副反応に関する研究	2018年9月 日本機械学会 2018 年度年次大会	土田 淳 (茨城大), 松岡 正紘 (JARI), 田中 光太郎, 金野 満 (茨城大), 小淵 存 (産総研)
四輪駆動車用シャシダイナモメータにおける車両拘束及びその評価方法を規定した JASO E016 のねらいと要点	2018年10月 自動車技術会 2018 秋季大会 学術講演会 No.161-18	井上 勇 (小野測器), 小川 恭広 (堀場製作所), 野田 明, 中條 智哉 (JARI), 古田 智信 (明電舎)
4WD シャシダイナモメータ上での車両拘束状態がモード走行仕事に与える影響 (第2報) 電気自動車における車両駆動状態で発生する動的車両ロス影響の確認	2018年10月 自動車技術会 2018 秋季大会 学術講演会 No.161-18	小川 恭広 (堀場製作所), 野田 明 (日本自動車輸送技術協会), 中條 智哉 (JARI), 古田 智信 (明電舎), 井上 勇 (小野測器)
尿素 SCR 用インジェクタから噴射される尿素水挙動および生成化合物の予測 (第4報)	2018年11月 第29回内燃機関シンポジウム	草野 修平, 吉田 みづき, 松村 恵理子 (同志社大), 北村 高明 (JARI)
<電動モビリティ分野>		
水素火炎の火傷評価シミュレーションモデルの開発	2018年6月 第23回計算工学講演会	山田 英助
繰り返し充放電により生じる Li (Ni,Co,Al)O <sub>2</sub> の構造変化と特性変化の評価	2018年6月 第20回化学電池材料研究会 ミーティング	安藤 慧佑 (JARI), 山田 悠登 (首都大東京), 西川 慶 (物質・材料研究機構), 松田 智行, 今村 大地 (JARI), 金村 聖志 (首都大東京・物質・材料研究機構)
固体高分子形燃料電池電極触媒層の In situ および Ex situ TEM 解析	2018年9月 2018年電気化学会秋季大会	清水 貴弘 (JARI), 矢口 紀恵 (日立ハイテクナノ材料研究センター), 上野 武夫 (山梨大燃料電池ナノ材料研究センター)
車両火災時の火傷評価モデル	2018年10月 自動車技術会 2018 秋季大会 学術講演会 No.102-18	山田 英助, 田村 陽介
FC 二輪車用小容量容器への水素充填に関する安全性の検証	2018年10月 自動車技術会 2018 秋季大会 学術講演会 No.116-18	後藤 翼, 山田 英助, 田村 陽介
水素漏洩車両への放水による水素拡散効果の検討	2018年10月 自動車技術会 2018 秋季大会 学術講演会 No.116-18	前田 清隆, 田村 陽介, 山崎 浩嗣
圧縮水素容器の破裂圧力に及ぼす液圧シリーズ試験の影響 (第2報)	2018年10月 自動車技術会 2018 秋季大会 学術講演会 No.116-18	増田 竣亮, 富岡 純一, 田村 浩明, 田村 陽介

FCV のパージガス中の水素ガス濃度許容値に関する研究	2018年10月 自動車技術会 2018 秋季大会 学術講演会 No.117-18	山崎 浩嗣, 田村 陽介
サイクル劣化による $\text{LiNi}_{0.8}\text{Co}_{0.15}\text{Al}_{0.05}\text{O}_2$ の結晶構造変化が電池特性に及ぼす影響の評価	2018年11月 電気化学会 電池技術委員会 第 59 回電池討論会	安藤 慧佑, 明神 正雄 (JARI), 山田悠登 (首都大東京), 西川 慶 (物質・材料研究機構), 松田 智行, 今村 大地 (JARI), 金村 聖志 (首都大東京・物質・材料研究機構)
カーボン担体の Lc 値並びに官能基の付与がセル性能・耐久性に与える影響	2018年11月 電気化学会 電池技術委員会 第 59 回電池討論会	高橋 研人 (JARI), 大原 勝義 (ライオン・スペシャリティ・ケミカルズ), 橋正 好行 (JARI)
水素中のトルエンが固体高分子形燃料電池の発電性能に及ぼす影響	2018年11月 電気化学会 電池技術委員会 第 59 回電池討論会	松田 佳之, 清水 貴弘, 橋正 好行
三次元皮膚モデルによる火傷の数値シミュレーション	2018年12月 オープン CAE シンポジウム 2018	山田 英助
ナノ材料解析における in situ-ex situ TEM 技術の相補的役割	2018年5月 日本顕微鏡学会 第 74 回学術講演会	上野 武夫 (真空デバイス, 山梨大), 清水 貴弘 (JARI)
<安全分野>		
実車走行環境下における自動運転時のドライバ状態 (覚醒度) 検知に関する研究	2018年5月 自動車技術会 2018 春季大会 学術講演会 No.33-18	佐藤 健治 (JARI), 吉田 傑, 石田 肇 (自工会), 平田 豊 (中部大), 大前 学 (慶應大), 安部 原也, 内田 信行 (JARI)
交差点右折時における操舵支援がドライバの注視行動に及ぼす影響	2018年5月 自動車技術会 2018 春季大会 学術講演会 No.60-18	齋藤 創, 内田 信行 (JARI), 佃 駿甫 (農工大), 永井 正夫 (JARI)
公道実証実験にのぞむ自動走行システム搭載車両の安全性に関する事前テスト方法の検討	2018年5月 自動車技術会 2018 春季大会 学術講演会 No.74-18	北島 創, 山口 直紀, 高山 晋一, 内田 信行, 山崎 邦夫 (JARI), 菅沼 直樹 (金沢大)
学習状況下における低学年児童の横断行動と自己評価の関係	2018年6月 日本交通心理学会第 83 大会 発表論文集	大谷 亮, 栗山 あずさ, 橋本 博, 伊藤 輔, 岡田 和未
深層学習を用いた自動車衝突事故時の歩行者頭部受傷レベル予測精度向上に関する研究	2018年10月 自動車技術会 2018 秋季大会 学術講演会 No.102-18	國富 将平, 鴻巣 敦宏
アクセルペダルとブレーキペダルの踏み間違い発生メカニズムに関する基礎的検討 (第 1 報) 高齢者を対象としたペダル操作足位置の分析	2018年10月 自動車技術会 2018 秋季大会 学術講演会 No.125-18	細川 崇, 橋本 博 (JARI), 平松 真知子, 石田 肇 (自工会)
マルチエージェントシミュレーションによる自動走行システムの効果予測手法の開発	2018年10月 自動車技術会 2018 秋季大会 学術講演会 No.126-18	北島 創, 鷹取 収, 内田 信行, 霜野 慧亮, アントナ ハコボ, 安達 章人, 大田 浩之 (JARI), 田島 淳 (三咲デザイン)

高度自動運転状況下におけるドライバへの情報伝達方法(第2報)ー感覚モダリティの差がドライバの運転行動に及ぼす影響ー	2018年10月 自動車技術会 2018 秋季大会 学術講演会 No.127-18	大谷 亮, 江上 嘉典, 栗山 あずさ, 佐藤 健治 (JARI), 石井 啓介 (自工会)
高度自動運転における権限委譲方法の基礎的検討(第5報)ーシステム故障に起因したTOR時の制御方法と表示方法の違いによるドライバ対応行動の比較ー	2018年10月 自動車技術会 2018 秋季大会 学術講演会 No.127-18	本間 亮平, 若杉 貴志 (JARI), 小高 賢二 (自工会)
対自転車事故防止のためのドライバ認知支援による視認行動への影響	2018年10月 自動車技術会 2018 秋季大会 学術講演会 No.129-18	安部 原也, 佐藤 健治, 内田 信行 (JARI), 福島 正夫 (自工会)
BioRID-II ダミーにおける新たな検定試験方法の検討ーGTR7のための検定試験方法の制定に向けてー	2018年10月 自動車技術会 2018 秋季大会 学術講演会 No.136-18	中嶋 太一, 清田 浩嗣, 新井 勇司 (JARI), 加藤 和彦 (自工会)
対歩行者遭遇シーンの違いによるニアミスの発生頻度に関する分析	2018年10月 自動車技術会 2018 秋季大会 学術講演会 No.137-18	今長 久, 福山 慶介, 内田 信行 (JARI), 田中 勇彦 (自工会)
運転技量差に着目した自転車追い抜き時における自動車運転者の走行方法分析	2018年10月 自動車技術会 2018 秋季大会 学術講演会 No.153-18	面田 雄一, 岩城 亮, 安部 原也 (JARI), 福島 正夫 (自工会)
マルチエージェント交通シミュレーションを用いた運転支援機能および自動運転の効果予測	2018年11月 自動車技術会 自動運転・運転支援技術の評価および効果推定に関する最新技術と取り組み	北島 創
交差点左折事故防止に向けた運転操作への介入支援に関する研究	2018年5月 自動車技術会 2018 春季大会 学術講演会 No.60-18	佃 駿甫(東京農工大), 内田 信行, 齋藤 創, 永井 正夫 (JARI)
高齢ドライバの人間機械協調型運転支援システムに対する受容性に関する実験的調査	2018年10月 自動車技術会 2018 秋季大会 学術講演会 No.125-18	石田 淳悟, 松實 良祐, 伊藤 太久磨 (東京大), 齋藤 裕一 (東京農工大), 赤木 康宏 (名古屋大), 井上 慎太郎 (トヨタ自動車), 齋藤 創(JARI), 井上 秀雄 (神奈川工科大), 鎌田 実 (東京大)
高齢ドライバの生活道路での予見的制動介入に対する受容性に関する調査.	2018年10月 自動車技術会 2018 秋季大会 学術講演会 No.125-18	松實 良祐, 大屋 魁, 伊藤 太久磨 (東京大), 齋藤 裕一 (東京農工大), 美尾 昌宏, 橋本 宣彦 (トヨタ自動車), 永井 正夫 (JARI), 井上 秀雄 (神奈川工科大), 鎌田 実 (東京大)
マルチエージェント交通流シミュレーションを用いた交通安全性評価計算の加速手法に関する考察	2018年10月 自動車技術会 2018 秋季大会 学術講演会 No.126-18	田島 淳 (三咲デザイン), 霜野 慧亮, 北島 創, 内田 信行 (JARI)
幼児専用車への装備を想定したシートベルトの乗員保持性能	2018年10月 自動車技術会 2018 秋季大会 学術講演会 No.134-18	杉田 幸樹, 林 猛人, 神谷 智英, 佐野川 克史 (自工会), 石井 充, 鮎川 佳弘 (JARI)

交差点右折時における歩行者認知タイミングの計測	2018年10月 自動車技術会 2018 秋季大会 学術講演会 No.153-18	二神 龍太 (東京農工大), 齋藤 創 (JARI), 毛利 宏 (東京農工大)
-------------------------	-------------------------------------------------	---------------------------------------------

(4) ポスター発表 (20件)

**付表 13 国際発表**

題名	発表先	発表者
<環境・エネルギー分野>		
Real-time measurement of lubricant oil additive elements in automotive exhaust particles by using Inductivity Coupled Plasma Time-of-Flight Mass Spectrometry	2018年6月 22th ETH-Conference on Combustion Generated Nanoparticles	Hiroyuki Hagino, Yoshio Tonegawa (JARI), Martin Tannerm, Olga Borovinskaya (Tofwerk), Toshihide Hikita, Akio Shimon (Shoreline Science Research)
Association of exposure to traffic-related air pollution and noise with ischemic heart disease in elderly people living in Tokyo metropolitan area, Japan	2018年8月 ISES and ISEE The ISES-ISEE 2018 Joint Annual Meeting	Haruya Sakai, Tazuko Morikawa, Hiroshi Koike, Yukika Toda, Akiyoshi Ito, Tsuyoshi Ito (JARI), Hiroki Kishikawa (Mukogawa Women's Univ.), Kenichi Azuma (Kindai Univ. Faculty of Medicine), Satoshi Nakai (Yokohama National Univ.), Iwao Uchida (Kyoto Univ.)
Laboratory testing of gas exchange efficiency in a cylindrical counter flow denuder	2018年9月 American Association for Aerosol Research	Hiroyuki Hagino
Online wet oxidation/isotope ratio mass spectrometry method for determination of stable carbon isotope ratios of water-soluble organic carbon in PM <sub>2.5</sub>	2018年12月 AGU American Geophysical Union Fall Meeting 2018	Nana Suto (JARI), Hiroto Kawashima (Akita Prefectural Univ.)
<電動モビリティ分野>		
Confirmation method of the thermally-activated pressure relief device activation after fire in a fuel cell vehicle	2018年10月 SP Technical Research Institute of Sweden Fire Technology Fires In Vehicles 2018	Koji Yamazaki, Yohsuke Tamura
<安全分野>		
A multi-agent traffic Simulation Model to predict the impact of Automated Driving systems on safety	2018年7月 Automated Vehicles Symposium (AVS 2018)	Sou Kitajima, Keisuke Shimono, Akito Adachi, Jacobo Antona-Makoshi, Nobuyuki Uchida (JARI), Jun Tajima (Misaki Design)
Development of New Test Center for Evaluation of Safety Related Performance of Automated Vehicles in Japan	2018年7月 AVEC'18 The 14th International Symposium on Advanced Vehicle Control	Sou Kitajima, Shinichi Takayama, Nobuyuki Uchida, Kunio Yamazaki
A novel multi-agent traffic simulation model to predict the impact of Automated Vehicles on traffic safety	2018年10月 The Association for the Advancement of Automotive Medicine (AAAM) 62nd Annual Scientific Conference	Sou Kitajima, Keisuke Shimono, Jacobo Antona-Makoshi, Nobuyuki Uchida (JARI), Jun Tajima (Misaki Design)

**付表 14 国内発表**

題名	発表先	発表者
<環境・エネルギー分野>		
エアロゾル質量分析計を用いた粒子計測時における捕集配管中の粒子損失推定	2018年7月 エアロゾル学会第35回エアロゾル科学・技術研究討論会	萩野 浩之

越境汚染地域における有機トレーサー成分の季節変動と特性	2018年9月 第59回大気環境学会年会	須藤 菜那, 萩野 浩之 (JARI), 西 隆行, 岩本 真二 (日本環境衛生センター)
実車両を用いたタイヤ摩耗粉塵の測定法の開発と課題	2018年9月 第59回大気環境学会年会	利根川 義男, 伊藤 晃佳, 松浦 賢
簡易測定法による沿道環境における自動車排出ガスからのNOxとNH3の排出影響調査	2018年9月 第59回大気環境学会年会	萩野 浩之, 伊藤 晃佳, 森川 多津子
硫黄同位体と無機元素からみた東京都内の道路沿道における微小粒子中の非海塩性硫酸イオンの特徴	2018年9月 第59回大気環境学会年会	萩野 浩之, 須藤 菜那
ApoE KO マウスにおけるベンゾ[a]ピレンの動脈硬化増悪作用に関する検討	2018年9月 第59回大気環境学会年会	細谷 純一, 伊藤 剛 (JARI), 酒井 俊 (筑波大), 小林 隆弘 (元 国環研), 坂本 和彦 (アジア大気汚染研究センター), 内山 巖雄 (京都大)
ディーゼル排気粒子によるヒト肺胞上皮細胞におけるエピゲノム変化と遺伝子発現の関連性の検討	2018年9月 第59回大気環境学会年会	村木 直美, 伊藤 剛 (JARI), 田嶋 敦 (金沢大)
スモッグチャンバー装置間での二次粒子生成能の比較	2018年9月 第59回大気環境学会年会	岡村 和政, 林 大介 (トヨタ自動車), 竹川 秀人 (豊田中研), 萩野 浩之, 内田 里沙 (JARI), 山下 哲也 (トヨタ自動車)
<電動モビリティ分野>		
電気自動車用充電ステーションにおけるインバータノイズの低減対策	2018年9月 電気設備学会 2018年 (第36回) 全国大会	矢野 勝, 木戸 彰彦
リチウムイオン電池正極活物質 LiNi <sub>0.8</sub> Co <sub>0.15</sub> Al <sub>0.05</sub> O <sub>2</sub> のサイクル劣化メカニズム解	2019年1月 NIMS GREEN Symposium GREEN 2009~2018	安藤 慧佑 (JARI), 山田 悠登 (首都大東京), 西川 慶 (物質・材料研究機構), 松田 智行, 今村 大地 (JARI), 金村 聖志 (首都大東京)
<安全分野>		
自動運転レベルの遷移による機械の能力限界時の運転行動への影響	2018年11月 計測自動制御学会 システム情報部門学術講演 会 2018	安部 原也, 佐藤 健治, 内田 信行 (JARI), 伊藤 誠 (筑波大)
運転行動計測データを用いた高速道路でのレーンチェンジ挙動の分析	2018年12月 日本機械学会 第27回 交通・物流部門大 会 (TRANSLOG2018)	長谷川 諒, 霜野 慧亮, 水野 将弘, 河島 宏紀, 内田 信行 (JARI)

(5) 学術誌の解説・総説記事 (13件)

付表 15 国際発表

題名	発表先	発表者
<環境・エネルギー分野>		
Cadmium in tissues of green turtles (Chelonia mydas): A global perspective for marine biota	2018年5月 Science of the Total Environment	Nairana Santos Fraga (Universidade Federal do Espirito Santo), Haruya Sakai (JARI), Derek Faust (Northern Great Plains Research Laboratory), Anita Gordon (Department of Agriculture and Fisheries, Queensland Government), A. Alonso Aguirre (George Mason Univ.)



<安全分野>		
Development and substantiation of simulation technology for estimation of detailed traffic accident reduction effects	2019年3月 JSAE SIP-adus Research & Development Results Report	Sou Kitajima

**付表 16 国内発表**

題名	発表先	発表者
<環境・エネルギー分野>		
エアロゾル学基礎講座 ー計測ー エアロゾルの無機成分分析	2018年5月 エアロゾル学会 エアロゾル研究 33 (1)	萩野 浩之
研究室紹介：一般財団法人日本自動車研究所 エネルギー・環境研究部 環境評価グループ，健康影響グループ	2018年7月 大気環境学会誌	堺 温哉，萩野 浩之
JATOP 大気シミュレーションによる PM <sub>2.5</sub> 将来推計	2018年10月 日本交通政策研究会 2018年度版 自動車交通研究：環境と政策	森川 多津子
総説 レボグルコサン：PM <sub>2.5</sub> に含まれる植物燃焼起源の指標物質としての観測研究の現状と課題	2019年1月 大気環境学会誌	萩野 浩之
<電動モビリティ分野>		
大型リチウム電池の安全性と国際標準・基準	2018年5月 学会雑誌 「金属」	木戸彰彦，高橋昌志
ハイブリッド車・電気自動車・燃料電池車	2018年8月 自動車技術 Vol.72, No.8	矢野 勝，松岡 亨卓，黒川 陽弘，安藤 慧佑
第10章 その他の各種火災 1. 電動車火災 第13章 防火の材料と構造 2.1 自動車	2018年11月 共立出版 日本火災学会 「火災便覧 (第4版)」	田村 陽介
電源高調波発生源の追跡手法	2019年1月 「月刊 JETI」	矢野 勝
<自動運転・IT・エレクトロニクス分野>		
自動車分野のセキュリティの取り組み動向	2018年9月 エヌ・ティー・エス IoTが進む制御システムのセキュリティ	伊藤 寛
自動バレーパーキング実現に向けた現状と課題	2019年2月 全日本駐車協会 機関誌 「PARKING」	谷川 浩
Research and Development Project for Automobile Security for Utilization of Information Obtained by Communication such as V2X	2019年3月 自動車技術 Vol.73, No.3	大庭 敦，伊藤 寛

(6) その他の発表（話題提供，セミナー講演，情報誌記事等）（42件）

**付表 17 国内発表**

題名	発表先	発表者
<環境・エネルギー分野>		

沿道大気のトレンドと日本自動車研究所での研究 取り組み	2018年6月 国立環境研究所－日本自動車工業会 共同コンファレンス	伊藤 晃佳
自動車のCASE化による省エネへの期待 ～繋がる・自動化・シェアード・電動化～	2018年6月 環境プランニング学会 2018年春季学術講演会	永井 正夫
エネルギー・環境分野の研究活動紹介	2018年7月 JARI シンポジウム	松浦 賢
大気環境シミュレーション技術の現状と課題	2018年7月 JARI シンポジウム	森川 多津子
尿素SCRシステムにおけるイソシアン酸計測について	2018年8月 自動車技術会 大気環境評価部門委員会	松岡 正紘
RDE/PEMSに関する各国規制動向およびLDVでのPEMS計測および評価に関する研究	2018年12月 自動車技術会 JSAE ガソリン機関部門委員会シンポジウムでの話題提供	相馬 誠一
RDE/PEMSに関する各国規制動向およびLDVでのPEMS計測および評価に関する研究	2018年12月 自動車技術会 第4回排気触媒システム部門委員会	相馬 誠一
「自動車排ガスに起因する大気汚染問題のこれから」	2019年3月 中央大学 5回シンポジウム 自動車排ガスに起因する大気汚染問題のこれから	鹿島 茂 (中央大), 廣田 恵子 (JARI)
<電動モビリティ分野>		
自動車火災専門委員会活動報告	2018年5月 平成30年度 日本火災学会研究発表会	田村 陽介
燃料電池及び蓄電池の耐久性評価法開発に係るJARIの取り組み	2018年9月 自動車技術会 電気動力技術部門委員会	今村 大地
日本自動車研究所での電動車両開発の取り組み	2018年9月 第16回群馬大学 次世代EV研究会講演会	島村 和樹
蓄電から見たEVの技術動向と将来展望	2018年10月 電気協同研究会 平成30年度研究討論会	人見 義明
電動車の技術と進化～電気自動車を中心に～	2018年12月 自動車電動化部品研究会	人見 義明
<自動運転・IT・エレクトロニクス分野>		

自動運転の開発動向と JARI の取組み	2018年5月 東京都中小企業振興公社 安全安心を支える自動運 転・物体認識技術セミナー	谷川 浩
自動運転の開発動向と JARI の取組み	2018年5月 日本自走式駐車場工業会 自動運転・自動駐車に係る研 修会	谷川 浩
自動運転技術の開発動向と課題	2018年6月 エネルギー総合工学研究所 第379回月例研究会	安達 章人
自動運転車の死亡事故の背景について	2018年7月 情報処理学会 会誌「情報処理」	永井 正夫
自動運転研究の推進における産学連携の取組み について	2018年7月 日本学会議安全工学シン ポジウム2018 PD-4 自動車の自動運転の 研究開発の現状と課題	永井 正夫
自動運転技術の開発の現状と課題について	2018年8月 日本機械学会 No.18-7 Dynamics and Design Conference 2018	永井 正夫
自動運転車を取り巻く現状	2018年9月 日本交通協会協会 機関誌「汎交通」 コラム「交差点」	永井 正夫
自動車を取り巻く研究開発の最新動向	2018年9月 日本機械学会 関東支部シニア会 第2回特別講演会	永井 正夫
自動運転の現状と将来動向	2018年10月 リモートセンシング技術開 発センター 月例講演会	伊藤 寛
自動車の将来像について	2018年11月 素形材センター素形材月間 記念式典 記念講演	永井 正夫
自動運転にチャレンジしよう - 期待と課題 -	2018年12月 日本学会議 サイエンスカ フェ 芝浦工業大学豊洲	永井 正夫
自動車セキュリティを取り巻く状況と JARI の取組 み	2018年12月 第6回 自動車機能安全カ ンファレンス	大庭 敦
マルチエージェント交通シミュレーションを用い た自動走行システムによる事故低減効果の予測手 法の開発	2019年2月 第4回オートモーティブ・ソ フトウェア・フロンティア	安達 章人

自動バレーパーキング実現に向けた現状と課題 社会実装に向けた実証	2019年2月 平成31年新春駐車場研修会	野村 徹也
自動車セキュリティを取り巻く状況とJARIの取組み	2019年2月 2018年度第4回ASIFスキルアップセミナー	大庭 敦
自動運転技術開発の現状と課題	2019年2月 京都工業会 第623回京都工業クラブ例会	永井 正夫
自動運転時代の社会を迎えて	2019年3月 国土交通省北陸信越運輸局 索道事故調査準備委員会	永井 正夫
自動運転の開発動向とJARIの取組み	2019年3月 あいち自動運転推進コンソーシアム インフラデータWG勉強会	谷川 浩
SIP(自動走行システム)「走行映像データベース」の構築技術の開発及び実証	2018年3月 SIP-adus Research & Development Results Report	野本 和則
EPS用フェルオパレショナルECUの開発	2018年9月 第53回全豊田研究発表会	海原 信之(ジェイテクト), 中村 英夫, 福田 和良, 深澤 竜三(JARI)
STAMP/STPAを用いた自動運転車両の安全解析 ～操舵系に関するミスユース～	2018年12月 情報処理推進機構(IPA) 第3回STAMP/STPAワークショップ事例紹介セッション	森木 紘平(ジェイテクト), 中村 英夫(JARI)
V2X通信のメッセージ検証簡略化方式における処理効率の車載器を用いた評価	2019年1月 電子情報通信学会2019年 暗号と情報セキュリティシンポジウム(SCIS2019)	三澤 学, 跡部 悠太, 丹治 雅道, 植田 武, 小林 信博(情報技術総研), 大庭 敦(JARI)
<安全分野>		
Chalmers University of Technology 滞在記	2018年4月 2017年度日本機会学会 バイオエンジニアリング部門 ニュースレター	佐藤 房子
自動運転での安全への取り組み - 自動運転車の 行動実証実験に向けた事前テスト方法について -	2018年5月 自動車技術会2018春季大会 GIAフォーラム 自動車の 安全技術と今後の方向性	北島 創
Simplifying the structural design of the Advanced Pedestrian Legform Impactor for use in standardized testing	2018年7月 自動車技術会 インパクトバイオ部門委員会	一色 孝廣, アンテナ ハコボ, 鴻巣 敦宏 (JARI), 高橋 裕公(自工会)
交通事故実態と安全対策に向けた課題	2018年7月 2018年度JARIシンポジウム	岩城 亮

自動運転車の評価に関する研究の国際動向	2018年7月 2018年度 JARI シンポジウム	内田 信行
Jtown の活用状況と評価法開発の取り組み	2018年7月 2018年度 JARI シンポジウム	北島 創
安全・自動運転分野の研究活動紹介	2018年7月 2018年度 JARI シンポジウム	山崎 邦夫

(7) JARI Research Journal (所報) (25件)

付表 18 国内発表

題名	発行先	発表者
<環境・エネルギー分野>		
DPF 再生時のポスト噴射によるオイル希釈率の推定 - 希釈オイルからの燃料蒸発モデルの構築 -	2018年5月 JRJ20180502 研究速報	伊藤 貴之, 北村 高明 (JARI), 小島 宏一 (産総研), 川那辺 洋 (京都大)
尿素分解過程の解明に向けたイソシアン酸の高精度計測法の開発	2018年5月 JRJ20180503 研究速報	松岡 正紘 (JARI), 土田 淳 (茨城大), 北村 高明 (JARI), 田中 光太郎, 金野 満 (茨城大)
ディーゼル酸化触媒への低比表面積アルミナ適用による HC 由来白煙の低減	2018年5月 JRJ20180504 研究速報	松本 雅至, 北村 高明
誘導結合プラズマ飛行時間型質量分析計を用いたリン, 硫黄, ハロゲン元素の同時測定	2018年6月 JRJ20180604 技術資料	萩野 浩之
実路走行時の排出ガス試験値を用いた自動車 NOx 排出量算定のための温度補正係数作成手法	2018年7月 JRJ20180701 研究速報	富田 幸佳, 森川 多津子
気液界面培養条件下の細胞へのガス状物質および微小粒子状物質曝露の影響評価法の検討 - タバコ煙を曝露した気道上皮細胞の遺伝子発現解析 -	2018年7月 JRJ20180702 研究速報	伊藤 剛, 村木 直美, 田村 久美子, 利根川 義男
ディーゼルパーティキュレートフィルタ内のアッシュ堆積・輸送に関する研究 (第二報) - 強制再生頻度がアッシュ堆積分布に及ぼす影響 -	2018年10月 JRJ20181002 研究速報	松野 真由美, 北村 高明 (JARI), 薄井 陽, 草鹿 仁, 福岡 隆雄 (早稲田大), 武田 好央, 木下 幸一 (産総研)
<電動モビリティ分野>		
圧縮水素容器の破裂圧力に及ぼす液圧シリーズ試験の影響	2018年6月 JRJ20180603 研究速報	富岡 純一, 増田 竣亮, 田村 浩明, 田村 陽介
火傷評価モデルの開発	2018年6月 JRJ20180605 研究速報	山田 英助
電気自動車に係る国際標準化 (ISO/TC 22/SC 37) の近況報告	2018年12月 JRJ20181201 解説	吉原 三智子
水素中のギ酸が自動車用燃料電池の発電性能に及ぼす影響	2019年2月 JRJ20190201 研究速報	清水 貴弘, 松田 佳之
電動車両用電池・充電に関する国際標準化の動向	2019年2月 JRJ20190202 解説	高橋 雅子
有機ハイドライド由来不純物と CO が混合して水素中に含まれる場合の燃料電池性能に及ぼす影響	2019年3月 JRJ20190301 研究速報	松田 佳之, 橋正 好行
<自動運転・IT・エレクトロニクス分野>		

自動車データ活用に関する欧州の動向	2018年5月 JRJ20180501 解説	伊藤 寛
二輪車の ISO 26262 におけるエクスポージャ調査 ー実交通環境および道路構造における二輪車のエクスポージャ事例検討ー	2018年6月 JRJ20180606 研究活動紹介	金子 貴信, 長谷川 信
自動車機能安全トレーニング事業の実績と今後の展開の紹介	2018年9月 JRJ20180901 研究活動紹介	深澤 竜三
二輪車における ISO 26262 に基づくハザード分析およびリスクアセスメントの詳細検討	2018年10月 JRJ20181001 研究速報	長谷川 信, 金子 貴信
自動車セキュリティにおける課題と取組み	2018年11月 JRJ20181101 研究活動紹介	大庭 敦
<安全分野>		
高度自動運転における権限委譲方法の基礎的検討 (第3報) ー報知方法とドライバの対応行動ー	2018年4月 JRJ20180401 研究速報	本間 亮平, 若杉 貴志 (JARI), 小高 賢二 (自工会)
BioRID-II ダミーの検定試験における単体試験方法の妥当性検討ーGTR7 における検定試験の制定に向けてー	2018年6月 JRJ20180601 研究速報	中嶋 太一, 清田 浩嗣 (JARI), 加藤 和彦 (自工会)
飛び出し歩行者とのニアミスシーンの危険度評価指標の提案	2018年6月 JRJ20180602 研究速報	今長 久, 福山 慶介, 河島 宏紀, 内田 信行 (JARI), 田中 勇彦 (自工会)
乗用車部門における非金銭的価値を考慮した長期CO <sub>2</sub> および排出ガス量推計モデルの開発	2018年9月 JRJ20180902 研究速報	金成 修一, 平井 洋
Effects of steering control function on driver behavior while turning at an intersection	2018年10月 JRJ20181003 研究速報	So Saito, Nobuyuki Uchida (JARI), Shunsuke Tsukuda (Tokyo Univ. of Agriculture and Technology), Masao Nagai (JARI)
実車走行環境下における自動運転時のドライバ状態 (覚醒度) 検知に関する研究	2018年12月 JRJ20181202 研究速報	佐藤 健治 (JARI), 吉田 傑, 石田 肇 (自工会), 平田 豊, 惠本 序珠亜 (中部大), 大前 学 (慶應大), 安部 原也, 内田 信行 (JARI)
幼児専用車への装備を想定したシートベルトの乗員保持性能	2019年3月 JRJ20190302 研究速報	杉田 幸樹, 林 猛人, 神谷 智英, 佐野川 克史 (自工会), 石井 充, 鮎川 佳弘 (JARI)

付表 19 2018 年度学会等表彰の受賞者一覧

表彰名	受賞者	表彰対象
Finalists for the 2018 ASME-BED PhD-level Paper Competition	佐藤 房子	"Investigating representative whole spinal alignments in a car occupant posture" World Congress of Biomechanics 2018
日本エアロゾル学会 奨励賞	萩野 浩之	今後の本学会への貢献あるいはエアロゾル研究分野における活躍が大いに期待される学生会員, および 40 歳以下の正会員
大気環境学会 進歩賞	萩野 浩之	学術上優れた業績をあげた若手研究者 (40 歳以下)
Association for the Advancement of Automotive Medicine(AAAM) Best Paper Award	北島 創 霜野 慧亮 アントナ ハコボ 内田 信行 田島 淳 (三咲デザイン)	A novel multi-agent traffic simulation model to predict the impact of Automated Vehicles on traffic safety
SAE/JSAE Small Engine Technology Conference 2018 Best Paper Runner Up	川越 麻生 小林 隆 長谷川 信	"Simulation Techniques for Determining Motorcycle Controllability Class According to ISO 26262"

付表 20 2018 年度産業財産権登録一覧

登録番号	発明者	発明の名称
特許第 6345444 号	鴻巣 敦宏, 他	頭部保護具
特許第 3219697 号	橋正 好行 沼田 智昭	燃料電池単セル

付表 21 2018 年度テストコース外部利用者使用状況 (単位：千円)

使用区分		実績
業種別	国内自動車(二輪・四輪)関係	561,188
	車体関係	37,514
	部品関係	166,876
	タイヤ関係	46,514
	その他	51,811
	合計	863,903
テストコース別	高速周回路	290,480
	総合試験路	129,596
	その他	443,827
	合計	863,903



付表 22 2018 年度技術刊行物一覧

区 分	題 名	発行年月
報告書	ITS 産業動向に関する調査研究報告書 －ITS 産業の最前線と市場予測 2018－	2018 年 10 月
年 報	日本自動車研究所 2017 年度 年報	2018 年 8 月
年 報	2017 年度 JARI 研究論文集	2018 年 8 月
所 報	JARI Research Journal 2018 年 4 月～2019 年 3 月 (研究速報, 技術資料など 28 編を JARI ウェブサイトに掲載)	2018 年 4 月～ 2019 年 3 月

付表 23 2018 年度蔵書, 資料保有状況

区 分	取得件数	累 計
単行本(和書)	265 冊	13,888 冊
単行本(洋書)	17 冊	2,317 冊
国内雑誌	45 誌	—
外国雑誌	5 誌	—
報告書等	117 点	31,792 点

付表 24 2018 年度主要な研究設備，機器の導入，更新一覧

件 名	主 な 内 容
ロボット安全試験センター (旧生活支援ロボット安全検証センター)	<ul style="list-style-type: none"> <li>・ 走行試験関連エリア 平坦路，傾斜路，障害物検知装置，人工太陽装置等</li> <li>・ 対人試験関連エリア 衝突安全試験装置，性的安定性試験装置，電気安全試験等</li> <li>・ 強度試験関連エリア 複合環境試験装置，耐衝撃試験装置，耐荷重試験装置，ドラム式走行耐久試験装置等</li> <li>・ EMC 試験環関連エリア 電波暗室，シールドルーム等</li> </ul>
全周囲ドライビングシミュレータハードウェア更新	全周囲ドライビングシミュレータのうち，計算機部分を更新

付表 25 2018 年度主要な工事等整備一覧

件 名	主 な 内 容
研究部用控室建設	建設場所：城里テストセンター敷地内 構 造：軽量鉄骨造 建築面積：74 m <sup>2</sup>
空調機更新	更新台数：4号エンジン研究棟 12台 大型車両実験棟 10台

付表 26 テストコース概要

試験路	仕 様
高速周回路	周長 5,500m, 車線数 3
旋回試験場	円曲線部半径 400m
低 $\mu$ 路	曲線部高速車線設計速度 190km/h
総合試験路	舗装面積 81,115m <sup>2</sup> , 旋回半径 80m
第 2 総合試験路	全長 1,410m, 内) 加速区間長さ 700m, 特殊路面長さ 200m, 幅員 50m
多用途試験路	(磁器タイル路 $\mu = 0.1, 0.3, 0.45$ )
NV 路	全長 1,500m, 内) 加速区間長さ 500m, 試験区間長さ 1,000m, 幅員 50m
走行音試験路	全長 502m, 内) 加速区間長さ 158m, 試験区間長さ 344m, 幅員 40m
悪路試験場	全長 1,500m, 内) 加速区間長さ 700m, 試験区間長さ 600m, 幅員 20m
外周路	多用途試験路の中に NV 路を設置
悪路試験場	試験区間長さ 600m, 幅員 10m
外周路	多用途試験路の中に測定場所設置, 半径 50m の測定ゾーン
悪路試験場	面積 33,000m <sup>2</sup> , 未舗装周回路
外周路	全長 5,722m, 幅員 7m

付表 27 主要試験研究施設・設備

研究分野	施設・設備名	仕様等
電動モビリティ分野	<ul style="list-style-type: none"> <li>・EV用4WDシャシダイナモメータ</li> <li>・モーターダイナモメータ</li> <li>・蓄電池環境試験装置</li> <li>・貫通・圧壊試験装置</li> <li>・充放電試験装置</li> <li>・熱衝撃試験装置</li> <li>・CLPT回路シミュレータ</li> <li>・ディップシミュレータ</li> <li>・電源品質アナライザ</li> <li>・耐爆火災試験ドーム</li> <li>・水素ガスサイクル試験装置</li> <li>・ガス透過試験装置</li> <li>・水圧試験装置</li> <li>・加速応力試験装置</li> <li>・温度制御圧力サイクル試験装置</li> </ul>	<p>95kWクラス FCDY</p> <p>吸収150kW/4000-20000min</p> <p>内寸：L1000×W1000×H1000 mm 40℃～150℃ 20%～98%RH</p> <p>貫通：20kN, 150mm 圧壊：45kN, 300mm</p> <p>100kW級, 125kW級, 恒温恒湿槽-30℃～80℃/10%～95%RH</p> <p>内寸：L600×W800×H500mm +60℃～+200℃, -65℃～-10℃</p> <p>CLPT信号評価</p> <p>電源イミュニティ試験</p> <p>電源品質確認試験</p> <p>円筒形室内 直径18m, 高さ16m</p> <p>95MPa, 200Nm</p> <p>環境設定-40℃～85℃, 最高使用圧力0.17MPa (チャンバ)</p> <p>120MPa, 270MPa, 300MPa</p> <p>147MPa, 恒温槽：常温～350℃</p> <p>120MPa, 恒温槽：-40℃～150℃</p>
環境・エネルギー分野	<ul style="list-style-type: none"> <li>・大型シャシダイナモメータ</li> <li>・環境型シャシダイナモメータシステム</li> <li>・小型4WDシャシダイナモメータ</li> <li>・二輪シャシダイナモメータ</li> <li>・エンジンダイナモメータ</li> <li>・燃料蒸発ガス測定装置</li> <li>・ダイリューショントンネル</li> <li>・吸入実験装置, 曝露チャンバー</li> <li>・CFRガソリンエンジン</li> <li>・セタン価測定用CFRエンジン</li> <li>・移動式通過騒音測定装置</li> <li>・ドラム式室内タイヤ騒音試験装置</li> </ul>	<p>370kWクラス DCDY 室内環境-30℃～40℃</p> <p>220kWクラス FCDY 室内環境-40℃～50℃ 日射装置付</p> <p>220kWクラス FCDY</p> <p>37kWクラス DCDY</p> <p>150kW, 370kWクラス</p> <p>静置および走行時の蒸発ガス測定</p> <p>排出ガスPM計測</p> <p>健康影響調査</p> <p>MON, RON</p> <p>ディーゼル燃料の着火性</p> <p>騒音計測車</p> <p>二輪車, 乗用車, ライトトラック, トラック・バス用タイヤ</p>
安全分野	<ul style="list-style-type: none"> <li>・自動運転評価拠点 (Jtown)</li> <li>・実車衝突試験装置</li> <li>・ブリクラッシュ台車</li> <li>・HYGE衝撃試験装置</li> <li>・射出式衝撃試験機</li> <li>・落錘式衝撃試験装置</li> <li>・静的材料特性試験機</li> <li>・全方位視野ドライビングシミュレータ</li> <li>・拡張現実実験車 (JARI-ARV)</li> <li>・AEBS試験用ターゲット</li> </ul>	<p>多目的市街地, V2X市街地, 特異環境試験場 (雨, 霧)</p> <p>最大牽引力：2.8t (150km/h)</p> <p>制動をとまなう衝突現象の再現</p> <p>最大加速度50G, 持続時間97msec</p> <p>歩行者頭部および脚部保護衝撃試験等 衝突速度10～50km/h</p> <p>有効落下高さ7m, 錘体質量50～2000kg</p> <p>圧縮荷重50 t, 可動変位0～1000mm</p> <p>ACサーボモータ駆動6軸動揺装置</p> <p>ARV: Augmented Reality Vehicle</p> <p>車両ターゲット, 歩行者ターゲット (Euro NCAP試験対応)</p>

付表 28 貸借対照表

(単位：円)

科 目	当年度	前年度	増減
<b>1. 資産の部</b>			
(1) 流動資産			
銀行預金	491,165,664	1,852,592,628	△1,361,426,964
未収金	2,966,166,750	3,023,454,510	△57,287,760
前払金	7,692,636	9,211,650	△1,519,014
貯蔵品	2,840,554	3,043,482	△202,928
貸倒引当金	△2,872,276	△803,604	△2,068,672
<b>流動資産合計</b>	<b>3,464,993,328</b>	<b>4,887,498,666</b>	<b>△1,422,505,338</b>
(2) 固定資産			
1) 基本財産			
基本財産	1,410,000,000	1,410,000,000	0
<b>基本財産合計</b>	<b>1,410,000,000</b>	<b>1,410,000,000</b>	<b>0</b>
2) 特定資産			
退職給付引当特定資産	622,722,926	585,664,866	37,058,060
研究設備更新等引当特定資産	6,479,421,300	6,368,371,300	111,050,000
次世代JNX構築等引当特定資産	348,300,000	288,300,000	60,000,000
補助事業固定資産	1,058,675,701	1,211,999,832	△153,324,131
<b>特定資産合計</b>	<b>8,509,119,927</b>	<b>8,454,335,998</b>	<b>54,783,929</b>
3) その他固定資産			
建物	3,647,132,912	3,674,089,754	△26,956,842
構築物	1,355,556,263	1,550,065,516	△194,509,253
機械装置	3,045,768,874	3,210,943,464	△165,174,590
車両運搬具	19,778,692	11,245,938	8,532,754
什器備品	39,141,871	8,394,549	30,747,322
土地	578,273,078	578,273,078	0
リース資産	162,952,400	243,900,000	△80,947,600
供給施設利用権	18,895,376	22,364,839	△3,469,463
ソフトウェア	41,373,555	57,800,157	△16,426,602
建設仮勘定	16,020,000	0	16,020,000
電話加入権	4,654,073	4,654,073	0
保証金	83,608,402	83,160,466	447,936
旅行クーポン券	584,100	654,100	△70,000
出資金	33,000,000	33,000,000	0
投資有価証券	0	1,274,200	△1,274,200
前払年金費用	0	223,240,294	△223,240,294
<b>その他固定資産合計</b>	<b>9,046,739,596</b>	<b>9,703,060,428</b>	<b>△656,320,832</b>
<b>固定資産合計</b>	<b>18,965,859,523</b>	<b>19,567,396,426</b>	<b>△601,536,903</b>
<b>資産合計</b>	<b>22,430,852,851</b>	<b>24,454,895,092</b>	<b>△2,024,042,241</b>
<b>2. 負債の部</b>			
(1) 流動負債			
未払金	1,298,518,604	2,969,845,543	△1,671,326,939
未払法人税等	192,000	192,000	0
預り金	181,524,260	50,230,089	131,294,171
賞与引当金	347,675,194	279,342,710	68,332,484
リース債務	81,479,496	94,270,898	△12,791,402
<b>流動負債合計</b>	<b>1,909,389,554</b>	<b>3,393,881,240</b>	<b>△1,484,491,686</b>
(2) 固定負債			
退職給付引当金	767,886,933	0	767,886,933
役員退職慰労引当金	77,647,122	73,298,372	4,348,750
リース債務	93,835,908	173,117,493	△79,281,585
資産除去債務	1,546,168,108	1,520,305,320	25,862,788
<b>固定負債合計</b>	<b>2,485,538,071</b>	<b>1,766,721,185</b>	<b>718,816,886</b>
<b>負債合計</b>	<b>4,394,927,625</b>	<b>5,160,602,425</b>	<b>△765,674,800</b>
<b>3. 正味財産の部</b>			
(1) 指定正味財産			
補助事業固定資産	1,058,675,701	1,211,999,832	△153,324,131
<b>指定正味財産合計</b>	<b>1,058,675,701</b>	<b>1,211,999,832</b>	<b>△153,324,131</b>
(うち特定資産への充当額)	(1,058,675,701)	(1,211,999,832)	(△153,324,131)
(2) 一般正味財産			
(うち基本財産への充当額)	16,977,249,525	18,082,292,835	△1,105,043,310
(うち特定資産への充当額)	(1,410,000,000)	(1,410,000,000)	(0)
(うち特定資産への充当額)	(6,827,721,300)	(7,465,576,460)	(△637,855,160)
<b>正味財産合計</b>	<b>18,035,925,226</b>	<b>19,294,292,667</b>	<b>△1,258,367,441</b>
<b>負債及び正味財産合計</b>	<b>22,430,852,851</b>	<b>24,454,895,092</b>	<b>△2,024,042,241</b>

**付表 29 正味財産増減計算書**  
(2018年4月1日から2019年3月31日まで)

(単位：円)

科 目	当年度	前年度	増減
<b>1. 一般正味財産増減の部</b>			
(1) 経常増減の部			
1) 経常収益			
①基本財産運用益	19,430,865	21,542,802	△ 2,111,937
②特定資産運用益	25,286,300	26,028,311	△ 742,011
③受取賛助員会費	99,791,500	100,181,500	△ 390,000
④事業収益	8,526,455,931	8,513,581,747	12,874,184
・研究事業収益	6,991,768,981	6,999,674,488	△ 7,905,507
・施設貸出事業収益	918,690,625	902,287,024	16,403,601
・認証事業収益	388,827,009	389,155,408	△ 328,399
・J N X 事業収益	227,169,316	222,464,827	4,704,489
⑤受取補助金	222,188,772	193,724,273	28,464,499
・受取補助金	59,544,187	28,083,412	31,460,775
・受取補助金振替額	162,644,585	165,640,861	△ 2,996,276
⑥受取負担金	29,092,596	29,055,557	37,039
⑦雑収益	221,754,726	238,877,408	△ 17,122,682
<b>経常収益計</b>	<b>9,144,000,690</b>	<b>9,122,991,598</b>	<b>21,009,092</b>
2) 経常費用			
①事業費	8,810,380,470	8,490,304,986	320,075,484
・研究事業直接経費	2,361,294,091	2,486,665,461	△ 125,371,370
・事業人件費	3,187,415,814	3,044,559,251	142,856,563
・事業経費	1,796,093,750	1,680,245,478	115,848,272
・事業減価償却費	1,302,932,230	1,113,124,199	189,808,031
・補助事業減価償却費	162,644,584	165,640,797	△ 2,996,213
・事業除却費	1	69,800	△ 69,799
②管理費	582,843,756	700,842,462	△ 117,998,706
・人件費	167,008,268	168,940,757	△ 1,932,489
・経費	385,940,219	464,945,276	△ 79,005,057
・減価償却費	17,020,716	17,734,510	△ 713,794
・除却費	12,874,553	49,221,919	△ 36,347,366
<b>経常費用計</b>	<b>9,393,224,226</b>	<b>9,191,147,448</b>	<b>202,076,778</b>
評価損益等調整前当期経常増減額	△ 249,223,536	△ 68,155,850	△ 181,067,686
・特定資産評価損益等	88,050,000	82,250,000	5,800,000
評価損益等計	88,050,000	82,250,000	5,800,000
<b>当期経常増減額</b>	<b>△ 161,173,536</b>	<b>14,094,150</b>	<b>△ 175,267,686</b>
(2) 経常外増減の部			
1) 経常外収益			
①固定資産受贈益	37	0	37
②土地売却益	0	1,075,348,132	△ 1,075,348,132
③投資有価証券売却益	1,425,800	0	1,425,800
<b>経常外収益計</b>	<b>1,425,837</b>	<b>1,075,348,132</b>	<b>△ 1,073,922,295</b>
1) 経常外費用			
①土地売却手数料	0	1,200,001	△ 1,200,001
②投資有価証券減損損失	0	3,225,800	△ 3,225,800
③退職給付費用	945,103,611	0	945,103,611
<b>経常外費用計</b>	<b>945,103,611</b>	<b>4,425,801</b>	<b>940,677,810</b>
<b>当期経常外増減額</b>	<b>△ 943,677,774</b>	<b>1,070,922,331</b>	<b>△ 2,014,600,105</b>
税引前当期一般正味財産増減額	△ 1,104,851,310	1,085,016,481	△ 2,189,867,791
法人税、住民税及び事業税	192,000	192,000	0
当期一般正味財産増減額	△ 1,105,043,310	1,084,824,481	△ 2,189,867,791
<b>一般正味財産期首残高</b>	<b>18,082,292,835</b>	<b>16,997,468,354</b>	<b>1,084,824,481</b>
<b>一般正味財産期末残高</b>	<b>16,977,249,525</b>	<b>18,082,292,835</b>	<b>△ 1,105,043,310</b>
<b>2. 指定正味財産増減の部</b>			
①受取補助金	9,320,454	1,285,800	8,034,654
②一般正味財産への振替額	△ 162,644,585	△ 165,640,861	2,996,276
<b>当期指定正味財産増減額</b>	<b>△ 153,324,131</b>	<b>△ 164,355,061</b>	<b>11,030,930</b>
<b>指定正味財産期首残高</b>	<b>1,211,999,832</b>	<b>1,376,354,893</b>	<b>△ 164,355,061</b>
<b>指定正味財産期末残高</b>	<b>1,058,675,701</b>	<b>1,211,999,832</b>	<b>△ 153,324,131</b>
<b>3. 正味財産期末残高</b>	<b>18,035,925,226</b>	<b>19,294,292,667</b>	<b>△ 1,258,367,441</b>

# 日本自動車研究所 2018年度 年報

---

発行日：2019年8月1日

発行所：一般財団法人日本自動車研究所

〒105-0012 東京都港区芝大門一丁目1番30号

URL：<http://www.jari.or.jp>

編集事務局：

一般財団法人日本自動車研究所 国際渉外広報室

TEL：03-5733-7921

FAX：03-5473-0655

E-mail：[nenpo@jari.or.jp](mailto:nenpo@jari.or.jp)

印刷所：

株式会社総合印刷新報社

〒305-0035 茨城県つくば市松代二丁目2番1号

TEL：029-863-1888

FAX：029-863-1889

---



一般財団法人 日本自動車研究所