

日本自動車研究所 2020年度 年報



一般財団法人日本自動車研究所

目次

| | |
|----------------------------------|----|
| 年報の発刊にあたって 代表理事 研究所長 鎌田 実 | 1 |
| 1. 事業の状況..... | 2 |
| 1.1 研究事業（基礎研究，総合研究，研究・試験事業）..... | 2 |
| 1.2 STC 事業 | 6 |
| 1.3 JNX 事業..... | 6 |
| 1.4 認証事業 | 6 |
| 1.5 法人運営およびその他の活動 | 7 |
| 2. 主な研究テーマ | 8 |
| 2.1 環境・エネルギー分野 | 8 |
| 2.2 電動モビリティ分野 | 15 |
| 2.3 安全分野 | 20 |
| 2.4 ITS・エレクトロニクス分野..... | 30 |
| 2.5 ロボット分野 | 32 |
| 3. 所外発表論文等 | 33 |
| 4. 学会等表彰の受賞者 | 46 |
| 5. 産業財産権登録等..... | 47 |
| 5.1 産業財産権登録 | 47 |
| 5.2 規格 | 47 |
| 5.3 技術刊行物..... | 47 |
| 6. 新規導入（改良）した試験研究施設・設備の概況..... | 48 |
| 6.1 主要な試験研究設備，機器の導入，更新..... | 48 |
| 6.2 主要な工事等設備 | 48 |
| 7. 法人の概況..... | 49 |
| 7.1 設立年月日..... | 49 |
| 7.2 定款に定める目的..... | 49 |
| 7.3 定款に定める事業..... | 49 |
| 7.4 賛助会員に関する事項..... | 49 |
| 7.5 主たる事務所，従たる事務所の状況 | 49 |
| 7.6 評議員，役員，顧問に関する事項..... | 50 |
| 7.7 評議員会，理事会に関する事項 | 53 |
| 7.8 主なイベント | 55 |
| 7.9 組織・職員に関する事項 | 56 |
| 7.10 貸借対照表・正味財産増減計算書書 | 57 |
| 8. 研究活動紹介（2021年度の活動紹介） | 59 |

—CONTENTS—

| | |
|--|----|
| Outline Preface President Minoru KAMATA | 1 |
| 1. Descriptions of Activities..... | 2 |
| 2. Main Research Theme | 8 |
| 3. Published Papers and Presentations | 33 |
| 4. Award recipients of academic societies..... | 46 |
| 5. Industrial property registration | 47 |
| 6. Newly introduced facilities and equipment | 48 |
| 7. Descriptions of JARI | 49 |
| 8. Research Activities (Activity introduction in 2021) | 59 |

2020 年度

年報の発刊にあたって

代表理事 研究所長 鎌 田 実



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。

このような中、2020 年度は、第 5 次長期運営方針を掲げ、全所的な研究事業戦略を示し、2030 年に向けた JARI ビジョン 2030 で掲げられた「社会と協力して未来を創造する研究所」になるべく新たに動き始めました。

この長期運営方針においては、環境エネルギー、安全というこれまでの大きな柱に加えて、新モビリティを 3 本目の柱として打ち出しました。これまでどちらかという車両あるいはその要素技術等の評価などを対象としてきましたが、これからはモビリティ全般を扱い、社会におけるモビリティについての研究等についても、取り組んでまいります。

また、研究事業戦略では、究極のゴールを、「2050 年カーボンニュートラル」、「事故死者ゼロ」、「自由で便利な移動と物流」と掲げ、それに向けて共通基盤として、「社会性を見極め」、「公益性のための活

動」、「デジタル技術力の強化」を推進し、環境・安全・新モビリティのそれぞれの分野での研究活動を強化していきます。

さらに、新型コロナウイルスの感染拡大という大きな社会問題が起きている中、映像を活用し、試験実施の遠隔での立ち会いが可能となるようなお客様対応、所員のテレワークをはじめとする働き方改革についての取り組みも実施し、ICT 環境の整備なども行ってまいりました。

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。

本年報は、2020 年度の JARI 全体の幅広い研究・事業活動をまとめたものです。お読みいただいた皆様には、当所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. 事業の状況

1.1 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、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る。産官学連携による大型の研究開発事業を含み、2019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）」は、「実施事業（公益的な事業）」として分類され、その成果は、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・試験事業である。公益的な事業で蓄積してきた技術・知見を活用し、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。

1.1.1 環境・エネルギー分野

(1) 基礎研究（実施事業）

PM_{2.5}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を明確化し、微小粒子状物質の組成解析に取り組んだ。また、大

気環境シミュレーションの予測精度向上のため、ドローンを用いた大気モニタリング手法の構築を進めた。

自動車の環境負荷低減に関しては、環境型小型シミュレーションを活用した自動車の環境性能評価手法の検討、実路およびテストコースにおけるRDE（リアルドライブエミッション）評価手法の検討、交通総合対策によるCO₂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およびライフサイクルアセスメントを考慮した自動車の環境性能評価手法の検討に取り組んだ。また、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、燃費および騒音に関して、試験法等の国際基準調和、国内規制の制定に資するため、排出ガスや燃費等の実態把握調査等の受託研究を実施した。また、世界的に注目が集まっているリアルワールドにおける排出ガス低減、燃費向上に関しては、これまで蓄積してきた計測技術や評価方法を活用して、RDE試験方法の策定や実用燃費評価手法の受託研究を実施した。

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、海外の動向を踏まえつつ適切な評価方法等の受託研究を実施し、将来の日本におけるブレーキ粉塵規制の論議や欧州ブレーキ粉塵個数規制に提言できるように、日本の調査動向を発信した。

(3) 研究・試験事業（その他事業）

燃費・排出ガスおよび車外騒音について、国内外の試験法策定に資する課題の検討、およびブレーキ・タイヤ粉塵のテールパイプ以外の排出物質の評価手法の研究を実施した。また、燃料・オイルの燃費、排出ガス、堆積物などの各種影響調査を実施した。さらに、自動車排出物の大気環境影響評価・予測研究および健康影響評価・調査研究を実施した。

自動車の更なる燃費の向上や排出ガスの低減に向けて、燃焼および後処理技術等の共通課題に取り組むために自動車用内燃機関技術研究組合に積極的に参画し、DPF 内部現象の解明、DPF 再生技術の高度化および革新的 NO_x 低減触媒の基礎・応用研究を大学等と連携して実施した。また、モデルベース開発の共通基盤構築の強化、内燃機関研究における産学官連携拠点の整備に向けて関係機関との協力体制の構築に取り組んだ。

燃費向上や排出ガス低減に関する試験研究領域においては、小型・大型の環境シャシダイナモメータやエンジンダイナモメータでの、性能、適合、耐久、部品影響などの評価・開発試験および実路走行時の種々データ取得試験を実施した。また、近年、期待が寄せられている研究開発におけるサービスプロバイダーとしての機能を強化すべく、研究・調査の積極的な提案を行い、研究機能の強化を進めた。

1.1.2 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評価のため、瞬時の熱量に暴露された場合の人体の火傷評価モデルを構築して精度の向上を進めた。また、LPG バーナによる大型蓄電池や燃料タンクの火災暴露試験のために、数値シミュレーションモデルでバーナの基本設計を行った。また、燃料電池の性能シミュレーション技術の開発に取り組み、流路内のガス濃度や水分分布、セル電圧等の評価技術を構築した。

蓄電池分野では、性能劣化診断技術の開発に向けて、充放電に伴う電極活物質組成の変化とインピーダンスの関係を詳細に解析した。また、リチウムイオン電池の内部短絡現象を把握するために、数値シミュレーションモデルを開発した。

モータ分野においては、国際標準で検討されているトルクリプル試験やコギングトルク試験等の各種信頼性試験法の調査、評価技術の構築を進めた。

(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、高圧容器火災暴露試験のばらつきを低減するために、数値シミュレーションおよび実証試験によりバーナ規定や試

験方法を提案し、基準案に採用された。また、水素に適合した金属材料試験法についても、世界統一技術基準に提案し、国際合意に向けて審議を推進させた。さらに、燃料電池の硫黄被毒回復技術の開発に向けて、硫黄化合物の電池触媒への吸着脱離メカニズムの解明を進め、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、課題の検討や水素ステーションでの不純物分析手法、分析事例の調査を実施した。

蓄電池に関しては、国際標準化活動に資するリチウムイオン電池や全固体電池の内部短絡試験法などの安全性評価試験法、および寿命試験法などの性能評価試験法の開発を行った。国際電気標準化（IEC）に関しては、全固体電池の予備審議、およびリユースについて新規提案済みの規格に対して国際審議を開始した。また、電池リユース事業者向けの品質マネジメント規格についても、まずは JIS 化を目標に規格案を作成した。充電技術関連では、コンダクティブ充電やワイヤレス充電、V2G 通信、軽量 EV 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、産学官一体の体制で互換性技術の確立と経済成立性に関する検討を行い、これらの成果を活用し、互換性や安全性に関する一般要件となる規格を日本議長として IS 化を進めた。

(3) 研究・試験事業（その他事業）

燃料電池車および電気自動車について、水素安全評価、蓄電池安全評価、PHEV・重量車 HEV 評価などの国内外の試験法策定に資する課題の検討を実施した。

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および自動車火災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モビリティの火災試験等を実施し、自動車メーカーの製品開発に貢献するとともに、駐車場等での延焼拡大を防ぐための評価・設計にも広く利用され、受託拡大に取り組んだ。

また、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各種評価試験データを

委託元に提供した。

1.1.3 安全分野

(1) 基礎研究（実施事業）

自動運転・運転支援の領域では、「自動運転評価拠点」や「ドライビングシミュレータ」等を活用し、これらの技術の機能や安全性の向上に向けた取り組みを行った。自動運転関係では、円滑な権限委譲を行う HMI 仕様を検討するために、既存のデータからの権限委譲発生シーンの抽出などを行ったほか、自動運転車が絡む事故やヒヤリハット事例の原因分析、一般道において考慮すべき交通シーンの抽出と実験的再現手法の検討などを行った。また、運転支援関係では、ドライバの覚醒度が低下した際の事故の傾向分析、および、緑内障運転者の交差点での注視行動の分析等を実施した。

一方、衝突安全に関しては、事故データから衝突形態毎の傷害リスクを推定するために、確率モデルを実装した機械学習による傷害予測手法のプロトタイプを構築した。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歩行者の傷害度を予測する手法について、歩行者の体格に応じた予測精度向上を図った。

(2) 総合研究（実施事業）

事故の低減方策に関しては、高齢ドライバに起因する事故の分析や車両安全対策に関する事後評価から、交通政策審議会における死者数の削減目標や交通安全基本計画の振り返りを行い、対策の方向性について国の検討会に提案した。

自動運転・運転支援の領域では、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、国連での議論から、主に自動運転 Level 3 の ALKS (Automated Lane Keeping Systems) の評価を対象に、走行データの収集とそれに基づくテストシナリオの作成、ならびに、熟練ドライバの対応行動との比較によるクライテリアの検討などを実施し、自動車工業会との連携のもと、標準化・基準化に向けて成果を海外に発信した。

自動車アセスメントの予防安全性能評価に関しては、対車両ならびに対歩行者（昼間、夜間）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、ならびに、ペダル踏み間違い時加速抑制装置の試験を実施した。加えて、2022 年度から導入が計画されている対自転車 AEBS 試験の試験方法、評価方法の検討を実施するとともに、2024 年度から導入が検討されている交差点 AEBS 試験に関する事故実態調査を開始した。また、衝突安全性能評価に関しても、2024 年度から導入が計画されている MPDB (Mobile Progressive Deformable Barrier) 試験について、国内の事故実態把握や車両重量の分布調査などを行った。

衝突安全の分野では、歩行者頭部保護試験法に関して、フロントウィンドシールドに対する試験における傷害値の再現性について実態把握を行い、国際基準調和の場での検討に活用可能な基礎データを取得した。また、幼稚園等の送迎バスとして使用される幼児専用車の安全性向上を目指し、シートベルトを装備した際の運用上の課題についての整理を行った。

(3) 研究・試験事業（その他事業）

自動運転・運転支援の領域については、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、他の交通参加者に対する自動運転車の HMI 研究、緊急場面での自動運転システム制御に対するドライバの受容性、緊急操舵回避支援装置に対するドライバの受容性、大型車のブラインドスポットモニタリング装置の評価方法に関する研究などを実施した。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見据え、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。また、「自動運転評価拠点」の活用については、ユーザーニーズに基づく設備改修に向けた試行検討や基礎データ取得を進めるとともに、認知度向上に向けた取り組みを行い、利用促進を図った。

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、試験台車、ダミー、試験条件、傷害値等の見直し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

う衝突安全技術との連携方策による死者数削減効果の推計や、車両安全以外の対策による死者削減の可能性について整理した。

1.1.4 自動運転・IT・エレクトロニクス分野

(1) 基礎研究（実施事業）

昨今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等の研究および自動車や人の動きに関わるビッグデータの活用等に注目が集まっている。この状況を踏まえ、自動車だけでなく電子・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、特に MaaS (Mobility as a Service) といった新たなサービスの調査活動に重点的に取り組み、ITS 産業動向調査研究報告書として発行した。

(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、自動運転の実用化による交通事故低減効果を見積るシミュレーション技術を用いた視野障害を有する者に対する高度運転支援システムの効果検証、通信や制御のセキュリティ対策技術等の評価に有用なテストベッドの民間での活用方法の検討などを行った。

また、国際標準化事業として、自動運転関連技術や ITS・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に貢献した。

(3) 研究・試験事業（その他事業）

2012 年より開始した自動車の機能安全 (ISO 26262) に関する技術者教育・コンサルティング、アセスメント事業は業界で一定の認知度を獲得しており、コロナ禍の影響下にあったが、オンラインによるトレーニングの開催等の取り組みにより一定の成果を上げるとともに、オンラインを活用した新たな付加価値にも目途づけができた。

また、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

の提供を行った。加えて、将来の過疎地・高齢者の交通手段として期待されている移動サービス分野において、永平寺町での自動運転レベル 3 による自動運転移動サービスの安全性検証を実施し、営業運行開始に貢献した。

1.1.5 ロボット分野

(1) 総合研究（実施事業）

協働型産業ロボットやサービスロボット等が人と接触することで生じる傷害の発生メカニズムを明らかにするために、ヒト上腕部 FE モデルを用いてシミュレーション解析をおこない、内出血が生じる領域とそれ以外の領域を可視化する手法を開発した。

装着型のロボット介護機器の安全性評価のひとつである耐久性に関する評価手法を開発し、さらにロボット介護機器の機能安全に対する対応方法をまとめたガイダンスを作成し、新たなロボット介護機器の開発および普及促進に貢献した。

2019 年度からドローンの安全性評価に関する事業を受託し、ドローン運用時のリスクの低減を目的に、衝突回避のための予防安全評価に関する調査および検証方法を検討し、さらに、衝突事故を想定した実機による衝突実験をおこない、部品の飛散状況等を評価する試験法の開発に取り組み、2020 年度は基礎データを収集した。

(2) 研究・試験事業（その他事業）

生活支援ロボット、ロボット介護機器の基礎研究や試験法開発で得られたノウハウを活かし、ロボット開発の各フェーズに応じたコンサルティングや各種試験サービス（機械試験、電気安全試験、電磁両立性 (EMC) 試験等）を推進するとともに、ロボット以外の民生品の機械試験、EMC 試験および電気安全試験についても受託拡大を試みた。しかし、コンサルティング事業や EMC 試験は未だ認知度が不足し、大きな受託に至っていない。また、各種試験サービスにおいては、2020 年度はコロナ禍により試験の立会が困難な場合の対応策として、依頼者側と当試験所をビデオ通話ツールでつなぎ遠隔での立会を可能としたリモート試験サービスを開始した。

1.2 STC 事業

2020 年度上期は、キャンセル対応とコロナ感染予防対応に追われた。コロナ禍による各社移動規制や研究開発の進め方の見直し等により既存用途でのテストコース利用は大きく減少したが、一方で自動運転技術開発のための新規利用増があり、売上ベースで昨年度比 9 割の落込みに抑えることができた。

特に、自動運転関連として 2019 年度に分岐・合流箇所を増設した外周路での ACC（車間距離制御）試験、LDPS（車線逸脱抑制装置）評価試験利用があり、旋回試験場にて自動操舵試験や ADAS（先進運転支援システム）交差点評価試験利用が新規利用増としてあった。既存用途利用としては、総合試験路での高機能前照灯試験や第 2 総合試験路での夜間 AEBS（衝突被害軽減制動制御装置）評価試験があった。これら利用推進のために城里テストセンターでは 24h365 日体制維持を継続している。

ADAS 試験利用での需要は今後も右肩上がりを見込んでいるため、2022 年 7 月運用を目指して悪路試験場から ADAS 専用試験場への改修計画を立案し、下期より造成工事に着手した。並行して ADAS 試験に必要なスタッフの拡充や試験装置・計測器メーカー様との連携による試験インフラ充実化にも取り組み始めた。設備貸出事業だけでなく受託試験事業への参入によって国内外の ADAS 関連試験の支援拡大と事業付加価値を向上させていく。

また、新規利用者が増えるにつれて安全管理強化がますます重要となってくる。そのためライセンス制度立上げを視野にいれ、コース利用ガイドラインを新たに制定し、所内教育にも着手した。今後業界共通ライセンスとして構築していく予定である。

これまで近隣地域とは見学受入れなどで交流を深めてきており、2020 年度には城里町と、相互の資源を活用して地域の活性化に寄与するために、包括連携協定締を締結した。今後、この地域連携を活用し、公道での実証走行試験など試験内容の拡大などを予定しているが、当年度については地域活性化に貢献すべく、城里町後援によるマラソンおよび自転車利用事業を受け入れてきた。

1.3 JNX 事業

JNX は、商取引における自動車業界標準の基幹ネットワークであり、新型コロナウイルスによる事業影響は

なかった。

2020 年度は、自動車業界のサプライチェーンに於いて、セキュリティ対策の裾野を広げる「JNX セキュリティゲートサービス」の拡販活動を行ってきた。導入決定した 1 社は、仕入れ先に於いてセキュリティゲートへ切替えが全て完了し、本格運用を開始した。他顧客へのアプローチでは、新型コロナ感染対策のため、訪問を断られる状況が続き、新規の顧客開拓はほぼ出来なかった。訪問済みの 2 社が新たに導入検討を開始したが、既に導入検討いただいていた顧客も含め、在宅勤務により、その進捗がない状況が続いている。

次年度は、導入検討を行っている顧客に対する支援活動に注力し、セキュリティゲートサービスの導入を推進する。

プロモーション活動として、セキュリティ対策をテーマとした「JNX セミナー」を JNX 加入会員限定でオンライン開催した。また、サイバー攻撃の実態や対策を実践する「JNX ワークショップ」もオンラインで開催した。セミナーもワークショップも好評であり、2021 年度も開催を継続する。

1.4 認証事業

ISO マネジメントシステム認証事業においては、コロナ禍の影響により、第 1 回緊急事態宣言時は、大門事務所の出勤停止、計画されていた顧客の認証審査を全面的に延期した。緊急事態宣言が明けた 6 月から、認証審査を再開。顧客企業の来訪禁止などが多く、国際基準に基づく、審査の延期、オフィス部門のみに絞った限定的なリモート審査での対応を実施した。

2 回目の緊急事態宣言下では、審査の延期に加え、映像による現場審査も含めたフルリモート審査を開始。年度末の審査が延期されたことで、収入面では 2021 年度への繰り越しとなる案件が出ている。

営業活動を進めていた ISO45001（労働安全衛生マネジメントシステム）においては、3 件の申込みがあり審査を開始することができ、拡充に向けた活動を強化する。研修事業もコロナ禍の影響で開催の見送りが相次いだものの顧客ニーズに沿ったリモートでのセミナーを開催した。

製品認証事業では新たな製品認証アイテムの探索を実施。JARI 研究部の協力も得て、有益な情報を取得した。

自動車業界の不祥事対応支援から始まった企業の品質管理体制調査事業については、2社目の調査事業を実施。

1.5 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。

新型コロナウイルスの感染拡大に対応して、職員および関係者の健康と安全を最優先に職場の感染対策に取り組んだ。感染対策の一環として、ITを活用してWeb会議やテレワークを導入、拡大したほか、受託試験のリモート立ち合いや、シンポジウム等のオンライン開催を実現した。また、在宅勤務制度およびフレックスタイム制度を整備し、感染対策とともに職員の柔軟な働き方を促進した。

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。

12月には、『JARIが考える新モビリティ』と題してJARIシンポジウム2020を開催した。なお、初めてオンラインで開催（Youtube配信）し、JARIの研究活動を紹介するとともに、『モビリティ研究開発における連携・協調の流れと研究機関の役割（メーカーと大学・研究機関の連携）』というテーマで自動車業界、大学の先生らを交えてパネルディスカッションなどを行った。

2. 主な研究テーマ

2020年度に実施した課題数は、総計 500 編となり、基礎研究（自主的な研究）46 編、総合研究（官公庁の受託事業・補助事業）56 編、その他事業（研究・試験事業）398 編であった。

2.1. 環境・エネルギー分野

(1) ドローンを用いた大気モニタリングシステム構築に関する研究開発

〔プロジェクトチーフ〕

エネルギー・環境研究部 早崎 将光

《研究概要》

大気質モデルは、寒候期の地上 PM_{2.5} 濃度を過小評価気味である。過小評価要因の一つが大気汚染物質鉛直分布の低い再現性にあると考えられるが、モデル推計値と比較可能な観測値がない。本研究の目的は、産業用ドローンに大気汚染物質・気象センサーを搭載した環境計測用ドローンを作成し、大気汚染物質濃度の鉛直分布計測システムを構築することである。地上付近の鉛直濃度勾配が大きくなりやすい、寒候期の日の出前後（04～09 時）の毎正時に、PM_{2.5}、黒色炭素などを観測した（上限 150 m、30 m 間隔でホバリング計測）。晴天・静穏な気象条件の夜明け前後に、地上で低温・上空で高温な「気温逆転層」形成を全 5 事例で確認した。地上近傍の気温逆転層は日の出後 1～2 時間で消滅したが、上空で気温逆転が残るケースもある。このとき、地上 PM_{2.5} 濃度は逆転層の上空と比べ相対的に高い。観測システム見直しや大気質モデルとの簡易比較等を行い、環境計測用ドローン運用・分析手順の基本的枠組みを定めた。今後、観測精度検証のための追加観測や O₃ 前駆物質の計測手法検討などを行い、大気質モデルの問題点抽出・精度向上に繋げる。

(2) 公道における走行中のタイヤ-路面摩耗粒子 (TRWP) のリアルタイム計測法の構築

〔プロジェクトチーフ〕

エネルギー・環境研究部 利根川 義男

《研究概要》

自動車の走行により生成するタイヤ摩耗粉塵は、

その排出量を評価するための公的な測定法が無いため、排出実態が明らかになっていない。タイヤ摩耗粉塵は、タイヤと路面の摩擦により生じるため、それらの成分が混合した状態であるタイヤ-路面摩耗粒子 (Tire and Road Wear Particle, TRWP) として生成する。TRWP の生成量は、路面の状態や車両の走行条件により変化するため、環境実態の把握には、リアルタイムでの計測が必要である。そこで本研究では、タイヤに含まれる構成成分であるカーボンブラックを指標物質とした TRWP のリアルタイム計測法を構築することを目的とした。

試験車両にカーボン分析計および光散乱式粒子計測器を搭載し、車両走行に伴い生じる TRWP の計測試験を試行した。車両走行中に測定されたカーボンの濃度は、車両の加速度変化が大きいほど、高くなる傾向が確認された。タイヤに掛かる加速度が大きく、タイヤへの摩擦力が高い時に、カーボン濃度も高くなったことから、タイヤの摩耗により生じた TRWP が計測できたものと考えられた。今後は、実環境（公道）での実態把握に向けた各種検討を行い、測定法の構築を目指す。

(3) 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》

RDE (Real Driving Emission) 規制への対応として、実路走行を模擬した試験をシャシダイナモメータ上 (台上) で実施する動きがある。しかしながら、実路走行では、時々刻々と走行環境や運転条件が変化することから、シャシダイナモメータ上での試験において実路走行を完全に再現するためには様々な課題がある。

そこで、本研究では、ディーゼル乗用車 1 台を用いて、平地 (一般道・高速道) および山坂路 (登坂・降坂) での実路走行をシャシ試験において再現する手法を検討し、排出ガスおよび燃料消費量の差異を確認した。

実路走行中の道路勾配は、加速度センサ、GPS

および地図情報を用いて求めた。風の状態は車載式風速計を用いて求めた。実路走行中の試験時重量、速度、道路勾配、環境（温度、湿度、日射および風の状態）およびエアコンの使用状況をシャシダイナモメータ上で適切に反映することで、台上においても実路走行と同等の排出ガスおよび燃料消費量が測定できることがわかった（本調査の範囲では燃料消費量は±1.5%）。

(4) 政策決定支援に向けた排出インベントリ活用検討

〔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》

わが国の光化学オキシダント（以下、光化学 O_x ）対策検討に、弊所が開発に関わってきた大気汚染物質排出インベントリをより有効に活用するため、内閣官房行政改革推進本部が政策立案時の使用を推奨する EBPM (Evidence-Based Policy Making) という社会科学的手法を、光化学 O_x 対策に適用する際の課題を調査した。なお EBPM は、政策目的を明確化し政策の基本的な枠組みを証拠に基づいて作成し、その枠組みに基づき行政手段を明確化するための汎用的な手法であり、規制に係る政策評価の事務参考マニュアルにも整合している。

調査の結果、光化学 O_x 対策に EBPM を適用する際の課題として、1) 光化学 O_x の自然科学的な生成過程は複雑で社会科学的な枠組みへの組み込みが工夫が必要であること（インベントリはここに含まれる）、2) 光化学 O_x 対策の政策目的は大気環境基準達成であるが、現行の基準は達成困難な水準であるため現実的に達成可能な中間的基準の設定が必要であること、このとき中間的基準は、健康影響との科学的因果関係が明確な基準、かつ環境省の年度毎の目標として使用できる基準とする必要があること等がわかった。

(5) 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》

2020 年の世界自動車市場は新型コロナウイルス感染症に振り回され、世界自動車販売台数は 7,700 万台と 9 年ぶりに 8,000 万台を割り込んだ。国内新

車販売台数は 2010 年度以来、10 年ぶりの低水準となった。このような状況下で、日本でも「2050 年までに、温室効果ガスの排出を全体としてゼロにする、すなわちカーボンニュートラル、脱炭素社会の実現を目指す」ことが宣言された。CO₂ の削減に向けた様々な方策の検討が加速していく中で、国内販売車の電動化について「2035 年までに新車販売で電動車 100%を実現する」と明確な達成時期が表明された。

今後、政府の方針や各国の政策、自動車市場、CO₂ 排出量など、我が国自動車産業を取り巻く情報を迅速に収集し、情報を発信することが重要となる。

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、単なる基礎データの提供だけでなく、データを統合して分析した形での情報提供を検討した。

(6) 衛星データ活用

〔プロジェクトチーフ〕

エネルギー・環境研究部 早崎 将光

《研究概要》

本研究の目的は、大気質モデルの再現性向上に資する衛星リモートセンシング（リモセン）データの情報収集である。2020 年度にマスメディア等で報道された大気質関連話題のうち、衛星リモセン情報の活用事例を調査した。例えば 2020 年夏のカリフォルニア森林火災では、大規模な山林火災の継続により、都市域だけでなく数百 km も離れた太平洋上まで火災による煙が到達する様子が衛星リモセンで確認できた。また、2019 年度末から世界的に感染拡大した COVID-19 関連では、NO₂ 大気カラム総量が都市域で大幅に減少した様子が衛星リモセンで捉えられた。日本の大気汚染常時監視局測定値や自動車交通量の解析でも、第 1 回の緊急事態宣言発出時に、交通量減少とほぼ同期して経年的な NO_x 減少トレンドを上回る NO_x 濃度低下が確認できた。衛星リモセンを利用すると、世界各国の移動制限措置等による NO₂ 排出量の減少といった突発的・広域的な動態変化を速やかに把握できる。今後は、現在の衛星リモセンシステムで比較的潤沢な測定値のある NO₂ を対象として、即時性の高い排出インベントリ（速報値）の作成・更新の可能性を検討予定

である。

(7) CPX トレーラ運用

[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》

過去数回にわたる騒音規制の強化により、自動車走行騒音におけるパワートレイン系騒音の低減が進んだ結果、相対的にタイヤ/路面騒音の寄与率が上昇している。そのため、道路交通騒音を効果的に低減するためには、タイヤ/路面騒音の低減が重要となっている。

JARI では、2019 年度に導入した CPX トレーラを用いて、路面が自動車走行騒音に及ぼす影響等について検討を進めている。2020 年度は道路交通騒音に及ぼす路面の影響を評価する際の CPX 測定の有効性を示すデータを取得した。

性状が大きく異なる（施工時期が異なる）二種類の排水性路面が隣接して施工されている区間において CPX 測定と沿道での道路交通騒音 L_{Aeq} の測定を行い、両者の関係を検討した。その結果、二つの路面における CPX 測定のレベル差に対応した L_{Aeq} の差が認められ、路面の違いが道路交通騒音に及ぼす影響を CPX 測定によって評価できることを示す事例が得られた。ただし、二つの路面における L_{Aeq} のレベル差が CPX 測定値の差よりも若干大きい結果であったため、CPX 測定値と L_{Aeq} の対応については、さらなる検討が必要である。

(8) 統合対策による CO₂ 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》

日本政府は温室効果ガスを 2030 年に 46%削減、2050 年に 100%削減を目標とすることを表明した。各セクターにおける目標は表明されていないが、自動車部門の削減目標もこれに準じたものになる可能性がある。自動車部門の長期温室効果ガス排出量評価は各種機関が検討を進めているものの、自動車の燃費改善効果や次世代車普及効果を対象にした研究にとどまっており、交通流対策や自動車の使い方などについて消費者選好などを考慮した将来予測を検討した国内の事例はほとんどない。本研究では、消費者選好を考慮した次世代車普及に加え、将

来の自動運転、カーシェアリングを考慮した 2050 年までを対象とした CO₂ 排出量推計手法を開発した。さらに、既往研究にて開発した単体対策の CO₂ 排出量推計手法と併せて、自動車セクターにおける 2050 年までの長期 CO₂ 排出量削減効果について検討を行った。その結果、これまでの単体対策の効果に加え、交通流対策の効果も一定量あることが確認でき、さらに、ガソリン車、ディーゼル車の 2040 年以降の販売禁止等を加味すると 80%の削減効果となった。

(9) データ解析効率化に関する研究

[プロジェクトチーフ]

エネルギー・環境研究部 中條 智哉

《研究概要》

自動車の環境性能試験では、電動系ユニットのデータ測定やエネルギーフロー解析のための詳細データ測定などにより、計測器種類の増加や解析内容の複雑化によるデータ解析工数の増加が課題となっている。

本研究では、特にニーズの高い電気自動車 (EV) およびプラグインハイブリッド車 (PHEV) の Rechargeable Energy Storage systems (REESS) 解析、ハイブリッド車 (HEV) の車両エネルギーフロー解析の効率化を目的として、NI 社製 DIAdem を用いたデータ解析用ソフトウェアを作成した。

REESS 解析用のソフトウェアは、複数の計測器のデータ同期を短時間で時間誤差最小となるよう実行し、WLTP (Worldwide harmonized Light vehicles Test Procedure) に準拠した EV および PHEV の REESS 解析の工数を従来に対して約 80%削減可能となった。

車両エネルギーフロー解析用のソフトウェアは、これまで JARI が取り組んだ車両ベンチマーク評価におけるデータ処理および解析のノウハウを反映し、定型の解析結果の出力と個別の解析が効率的に実施できる仕様とすることで、解析の工数を従来に対して約 50%削減可能となった。本 HEV 用ソフトウェアにより、2019 年度までに作成したガソリンおよびディーゼルエンジン車用と併せ、主要 3 パワートレインに対応した JARI 独自の車両エネルギーフロー解析用のソフトウェアが完成した。

(10) CPC 濃度確認用 PSL 粒子の発生・分級システム検討

[プロジェクトチーフ]

エネルギー・環境研究部 福田 圭佑

《研究概要》

自動車排出ガスの粒子数規制において計測に用いられる凝縮核粒子測定器 (CPC) にはスパンガスのような濃度標準がなく、日常的に装置の応答性や感度を確認する手段がない。本研究の目的は、CPC の測定感度を確認するため、安定した粒子を発生させる手法を構築することである。

計測する粒子には、球状のポリスチレンラテックス (PSL) 粒子を用いた。まず懸濁液中の PSL 粒子濃度を検討し、粒子発生装置の基本性能を把握した。PSL 粒子を発生させる際、同時に残渣粒子や凝集粒子が発生する。CPC では粒子種を区別出来ないため、これらの粒子の発生濃度が高いと、目的とする PSL 粒子を正しくカウント出来ない。そこで、懸濁液中の PSL 粒子濃度を 6.0×10^{10} #/mL に調製し、残渣粒子と凝集粒子の個数濃度を発生する粒子の総個数濃度に対して 50% 以下に抑制した。

次に、粒子発生の安定性を検証した。粒子を 1 h 連続発生させた際、総個数濃度の変動係数が 15% 以下となることを目標とした。特に粒径が小さい残渣粒子は発生が不安定であり、総個数濃度に影響したため、微小粒子を分級できる拡散バッテリーで除去した。拡散バッテリーにより、総個数濃度の変動係数は 11% になり、安定した粒子発生が可能になった。

(11) 熱抽出 GC の活用拡大に向けた各種分析法検討

[プロジェクトチーフ]

エネルギー・環境研究部 利根川 義男

《研究概要》

これまで、我々は熱抽出 GC/MS-FID 装置の機能を活用し、タイヤ摩耗粉じんの定量や、吸着管に捕集した VOC の定量、多環芳香族炭化水素の定量を実施していた。装置の老朽化に伴い新たな更新装置が導入されたため、本研究では、これまでと同様の分析結果が得られるような、分析条件を開発すること検討した。今年度は、車室内 VOC として挙げられている成分、および、排気中の炭素数 12 以上の

炭化水素類の、吸着管による捕集・分析法を対象とした。

車室内 VOC 測定用の成分が含まれた標準溶液、および、nC8~nC40 の直鎖状炭化水素を含む標準溶液を用い、更新装置による分析条件の検討を行った。分析条件の最適化、検量線の作成、定量限界、定量下限値、分析再現性等の確認を行った。これらの基礎的検討により、旧装置と同等の分析結果が得られることが確認できた。吸着管の捕集効率および分析回収率についても確認を行ったところ、99% 以上の捕集効率、98% 以上の回収率が得られることが確認された。今回の検討で構築された分析法を活用し、自動車に関連するガス状物質の評価に活用する予定である。

(12) WLTP 電動車試験法及び燃費改善技術評価法に関する調査

[プロジェクトチーフ]

エネルギー・環境研究部 羽二生 隆宏

[委託元]

国土交通省

《研究概要》

国連の電気自動車環境性能に関する国際調和活動 (EVE) では電動車両のバッテリー劣化状況 (SOH) の評価方法の策定を進めている。本調査では、プラグインハイブリッド車 2 台を用いて、Charge Depleting 試験開始時の充電量の違いが UBE (Usable Battery Energy) や一充電走行距離に及ぼす影響を調査し、プラグインハイブリッド車の UBE を適切に測定する方法 (評価区間、補正方法およびバラツキなど) を検討した。

また、自動車の実使用時において燃費向上効果がある装置や技術の評価し、導入を促進するための優遇制度が一部の国において導入されている。本調査では、熱線反射・吸収ガラスに対するクレジットの評価に関する検討材料を得るため、基礎検討を行った。車室内容積が異なるガソリン乗用車 2 台を用いて、日射環境下でのソーク時間を変化させることで試験開始時の車室内温度と CO₂ 排出量および燃料消費量の関係を求めた。試験開始時の車室内温度が高くなるに従い CO₂ 排出量は増加する傾向にあり、その増加量は、車両 A は 0.626 g/km/°C、車両 B は 0.805 g/km/°C (2 台平均 0.715 g/km/°C) であった。

(13) 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

《研究概要》

国内では UN/ECE No.117 02 Series (以下「R117-02」という) に基づくタイヤ騒音規制が 2018 年 4 月以降の新車に装着されるタイヤに順次適用されているが (クラス C3 は 2023 年), 交換用タイヤへの同規制の適用時期については, 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)」において今後の検討課題とされている。

本調査では, 国内で販売されている R117-02 認証を取得していない交換用タイヤを対象として, R117-02 のタイヤ騒音および転がり抵抗の要件への適合状況を調べた。調査対象はクラス C3 の各種トレッドパターン (リブ, リブラグ, ラグ, ミックス) の大型車用タイヤ計 8 種類である。調査の結果, リブ, リブラグ, ミックスの各パターンのタイヤ計 6 種類はタイヤ騒音, 転がり抵抗とも R117-02 Stage2 規制値に適合していたのに対し, ラグパターンの 1 種類はタイヤ騒音, 転がり抵抗の両方が, ラグパターンの残る 1 種類はタイヤ騒音が R117-02 の要件に適合していなかった。

(14) 令和 2 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 (Particle Measurement Programme- 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, 国連における PMP での議論へ貢献できるデータを取得することを目的としている。ブレーキ粉塵計測用の試験サイクル (WLTP-Brake Cycle) は, 主に乗用車を対象としており, 欧州内における一般の運転者データ (ブレーキの使われ方) を基に, 世界統一サイクルとして作成された, 4.4 時間の試験サイクルである。この

試験サイクルに基づき, 市場で販売されている幅広い種類の車両のブレーキシステムを用いて PM と PN の両方を計測した。その結果, 車両重量が大きい車種のブレーキシステムは, PM と PN の両方の排出係数が増加する傾向にあった。今後の課題は, 欧州の各機関と相互比較し, 排出係数に対する定量的な議論に資するための検証を行うことである。

(15) 令和 2 年度四輪車の加速走行騒音規制強化による自動車騒音低減のシミュレーション等の調査業務

[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》

四輪車の走行騒音規制 (R51-03) については, 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 (第三次答申)」において, Phase3 の規制値との調和および導入時期については, 今後の検討課題とされている。本業務では, Phase 3 が国内に導入された場合, 規制値強化が自動車交通騒音に与える影響についての調査分析を行うとともに, 自動車騒音の低減による影響を貨幣換算する手法を用いて, 自動車騒音低減に関する費用便益分析を行った。

一般道における実態調査に基づく 4 通りの交通流を想定し, 全ての車両が Phase2 規制に適合した状態において Phase3 規制を適用した場合の道路交通騒音 L_{Aeq} の変化を予測した結果, L_{Aeq} の低減量は交差点付近で 0.6 dB~0.8 dB, 定常走行区間で 0.4 dB~0.6 dB であった。また, これらを対象として Phase3 適用の費用便益分析を行った結果, 本調査の仮定においては, R51-03 Phase 3 の効果は 2050 年に最大となり, また, 費用便益分析の指標である B/C 比は最大で 0.4~0.6 となり, 低減費用の方が便益を上回る結果となった。

(16) 令和 2 年度燃料性状が自動車排出ガスに及ぼす影響調査委託業務

[プロジェクトチーフ]

エネルギー・環境研究部 柏倉 桐子

[委託元]

環境省

《研究概要》

本調査の目的は、燃料の重質化が自動車から排出される粒子状物質（PM）および固体粒子数（PN）の排出量に対して与える影響を調査するものである。

供試車両にはガソリンを燃料とする筒内直接噴射式エンジンを搭載した乗用車2台を用いた。燃料には性状が異なるプレミアムガソリン3種（国内認証用燃料、試薬を添加した国内認証用燃料、市井燃料）を用いた。燃料重質化の指標は、PM-Index、Simplified PM-Index（SPMI）、炭素数が10から13の芳香族類の体積割合（C10-13芳香族分）とした。

本試験において、PM-Index、SPMI、C10-13芳香族分はPMおよびPN排出量と有意な相関があり、重質になるほど排出量が高くなった。また、排出量への燃料影響は、PNよりもPMの方が大きく受けた。PNの排出挙動への影響は主に冷機始動の加速時に現れ、十分に暖機された状態になると明らかな影響は現れなかった。また、規制物質である一酸化炭素、非メタン炭化水素、窒素酸化物の排出量と、燃料重質化の指標との間には関連が見られなかった。

(17) 大気汚染対策効果評価のためのシミュレーション支援システムの研究開発

[プロジェクトチーフ]

エネルギー・環境研究部 森川 多津子

[委託元]

国立環境研究所（環境省環境研究総合推進費）

《研究概要》

環境省環境研究総合推進費 5-1903「大気汚染対策効果評価のためのシミュレーション支援システムの研究開発（2019～2021年度、菅田誠治代表）」では自治体の研究所などが大気質モデルをワンストップで利用できるようなシミュレーション支援システムを開発している。本研究はサブテーマ2「排出量変換システムの整備および排出インベントリの精度検討」にて、国内外の各種インベントリをモデルレディの排出量データに変換する排出インベントリシステム構築、および排出量の空間配分指標について検証と改良を行っている。

昨年度は使用者から得られた意見を踏まえた改良を反映し、サブテーマ1「大気汚染シミュレーション

支援システムの開発」との連携を固め、シミュレーション支援システム内での排出インベントリシステム稼働を実現した。また特に排出量の多い大規模煙源の水平分布に対して、排出量の検証を実施した。その結果、全排出量に占める上位発生源の寄与が大きいこと、排出インベントリでの排出が排出の多い箇所に集中する傾向にあることが確認できた。

(18) 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）

[プロジェクトチーフ]

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、インドネシア最大の経済圏である Jakarta 首都圏およ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、併せて省エネルギーと温室効果ガス削減を目指す。

2020年度（実証事業4年度、最終年度）は、コンソーシアム各社と共に主として以下を実施した。

- ・ CNG 乗用車・貨物車、Karawang 充填所のモニター運用より走行・充填データを収集、解析した。
- ・ CNG モニター車の効果評価4項目（省エネ・石油代替・CO₂削減・経済性）について、走行データやユーザーヒアリング等に基づき推計した。
- ・ 本実証事業の集大成として、プロジェクト終了式において制度設計提言書をインドネシア政府に贈呈した。

(19) オゾン - アルケン反応の大気質への影響を評価するための新たな化学反応スキームの構築

[プロジェクトチーフ]

エネルギー・環境研究部 内田 里沙

[委託元]

日本学術振興会

《研究概要》

大気中の揮発性有機化合物 (VOC) は、大気汚染物質の生成に深く関与している。VOC の中でもアルケンは、オゾンと反応して、粒子状物質や強い大気酸化能をもつ OH ラジカルを生成するため、大気質に与える影響が無視できない。しかし、アルケンのオゾン反応は、その反応スキームが明らかになっていないため、最新の大気質モデルでも十分に考慮されていない。本研究は、アルケンのオゾン反応の初期過程に生成される中間体に着目し、中間体の生成分岐比や後続反応過程に関する反応スキームを明らかにすることを目的としている。

2020 年度は、中間体の後続反応過程に焦点を当て、国立環境研究所の光化学スモッグチャンバーを利用して、アルケンのオゾン反応における、OH ラジカルの生成経路に関する調査を実施した。その結果、OH ラジカルは、反応の初期過程で生成する励起状態の中間体の単分子分解による生成の他に、衝突緩和により安定化した中間体からも生成することを実験的に明らかにした。2021 年度は、圧力依存性に関する実験を実施し、安定化した中間体の生成分岐比を明らかにするとともに、アルケンのオゾン反応スキームを提案する予定である。

(20) 運輸部門における電動車の普及に向けた調査・分析事業

[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]

次世代自動車振興センター

《研究概要》

日本政府は温室効果ガスを 2030 年に 46%削減、2050 年に 100%削減を目標とすることを表明した。自動車部門の温室効果ガスも削減する必要がある。その対策の一つとして電動車の普及が挙げられる。電動車の普及検討については、既往研究では乗用車を対象としたものが多く、業務用車両について検討したものはほとんどない。業務用車両に関しては、

車種、地域によって、使い方が異なる可能性があり、また、使用実態が把握できていないことも課題である。そこで、本事業では、業務用車両を対象に、道路交通センサ OD データ、プローブ情報、Web アンケートを活用し、使用実態を調査した。それにより車種による使用実態を特徴づけることができた。さらに得られた調査結果を用いて、長期 CO₂ 排出量モデルに内包している次世代車選択モデルにて使用実態を加味した業務用車両の電動車普及効果を検討した。

(21) 輸送機器の燃費改善や消費者選好等の調査及び排出影響等の推計委託業務

[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

《研究概要》

日本政府は温室効果ガスを 2030 年に 46%削減、2050 年に 100%削減を目標とすることを表明した。各部門における具体的な目標値は表明されていないが、自動車部門の削減目標もこれに準じたものになる可能性がある。自動車部門の温室効果ガス排出量推計は各種機関が検討を進めているが、自動車の燃費改善効果や次世代車普及効果を対象とした単体対策に関する研究にとどまっており、交通流対策や自動車の使い方などの消費者選好などを考慮した将来予測をした国内の検討は皆無である。本事業では、はじめに将来の自動車燃費改善技術、次世代自動車に関するデータを収集整備した。次に自動運転、カーシェアリングの普及効果を検討する上でのデータを既往研究および Web アンケートにより収集した。最後に、調査した結果を用いて、2050 年に自動車部門の Tank to Wheel CO₂ 排出量がゼロとなるシナリオについて検討を行った。

本事業は長期戦略等を受けた中長期的な温室効果ガス排出削減達成に向けた経路等調査検討委託業務の一環として実施したものである。

2.2. 電動モビリティ分野

(1) 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) のモータ駆動用インバータを構成するパワーデバイスに、従来の Si よりも高温・高効率動作可能な SiC (Silicon Carbide) などの次世代パワーデバイスが期待を集めている。しかし、BEV 走行時の発熱温度、デバイス特性が電力損失に与える影響などについては、十分に検証されていない。そこで、今回は、小型永久磁石モータを負荷として、上記の発熱温度や電力損失について解析を試みた。

発熱温度は、電気熱連成解析を用いて計算した。その妥当性の確認のため、赤外放射温度計で温度計測可能な樹脂封止されていない SiC パワーデバイスを用いたインバータを作製し、 10^{-3} sec の高い時間分解能を持つ赤外放射温度計を用いて、モータを駆動させながらパワーデバイスの温度を実測した。

発熱温度を計算したところ、定格トルクでのモータ駆動条件で、実測値との相関係数 0.99 を示す結果が得られた。そして、デバイス特性が電力損失に与える影響についても、解析パラメータを変化させることによって定量的な解析が可能となった。今後、本解析を発展させて、次世代パワーデバイスの BEV への実用化に向けた有益な情報提供に繋げたい。

(2) 電池性能予測技術の基礎研究

〔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》

車載用リチウムイオン電池 (LIB) の性能シミュレーションにおいては、その対象が材料レベルから、電極、セル、モジュール、パックと幅広い。物理モデルに基づく材料・電極レベルでのシミュレーションは高精度と考えられるが、同じモデルでパッケレベルのシミュレーションを行うためには膨大な計算リソースが必要となり実施困難である。そのため、マルチスケールでのシミュレーション技術開発が必要となる。そこで、本研究では LIB に関する性能予測技術の向上を目的として、商用ソフトウェア

を用いた性能・温度シミュレーションに関する妥当性や精度、計算コストについての検討を進めた。

電極レベルのシミュレーションとして、COMSOL Multiphysics、セル～パッケレベルのシミュレーションとして、LS-DYNA の活用を想定し、技術習得を進めた。また、市販 EV 用の LIB を用いて IEC62660-1 に準拠した性能試験等を行い、容量および出力の温度依存性データ等の基礎データを取得した。取得したデータを活用して 2021 年度にシミュレーションの妥当性確認と精度検証を行うほか、精度向上に有効な物性値等のパラメータについて検証を行う。

(3) PEFC シミュレーション技術に関する基礎研究

〔プロジェクトチーフ〕

電動モビリティ研究部 高橋 研人

《研究概要》

本研究では固体高分子形燃料電池のセル流路や GDL、触媒層内の化学種輸送を考慮したセル性能予測技術の構築を目的として、燃料電池のシミュレーション技術の構築に必要な準備、情報収集、ノウハウの蓄積に取り組んだ。本年度は汎用シミュレーションソフトウェアの COMSOL を使用して、JARI 均一場セルにおけるセル流路の 3 次元モデル、GDL の 2 次元モデル、膜電極接合体の 1 次元モデルを構築し、計算対象領域や数式の設定方法を習得した。構築したモデルでシミュレーションを実施した。セル流路内での流路下・リブ下での酸素濃度分布の違いや、ガス種の影響による GDL 内の拡散の違いなどが算出できた。一方、膜電極接合体のモデルから求めたセル性能についてはシミュレーション結果と実験値に乖離が見られた。これはセル電圧に応じた電流値を適切に表現できていないためと考えられ、原因となるパラメータを特定することが必要である。今回の研究では、セル性能予測技術の構築に活用可能なツールである COMSOL の基本的な操作方法や解を収束させるための注意点等を習得することができた。ここで得たノウハウは次年度以降の燃料電池のシミュレーション技術の開発に活用する。

(4) EVS 31 の収支差を用いた公益目的事業

[プロジェクトチーフ]

電動モビリティ研究部 森田 賢治

《研究概要》

2019年度に開始した本事業では、2018年度に主催した第31回国際電気自動車シンポジウム・展示会（EVS 31）で生じた収支差を利用し、EVSの発展や電動車両の評価法開発・標準化活動に寄与することを目的に3ヵ年計画で活動している。2年目となる2020年度の具体的活動内容とその成果は下記のとおり。

- ・ World Electric Vehicle Journal (WEVJ) 編集協力：共同編集者として、WEVJ 2021, 12 (1)の編集活動に協力した。
- ・ 技術開発動向調査：Pacific Rim Meeting on Electrochemical and Solid State Science (PRiME 2020), 第61回電池討論会, 20th Advanced Automotive Battery Conference (AABC) virtual 並びに 11th AABC Europe virtual (いずれもオンライン講演会)を聴講し、車載用リチウムイオン電池の性能・劣化に係わる情報を収集した。また、インターネット上で公開されている情報を基に走行中給電の動向を調査し、欧、米、中、等各国で活発に技術開発が進められていることが分った。さらに、国内外のライフサイクルアセスメント (LCA) 規制に関わる調査を行った。

(5) 蓄電池安全性評価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 後藤 翼

《研究概要》

本研究の目的は、LIBを対象とするシミュレーションモデルを構築し、内部短絡発生時の電気的・熱的振る舞いについて解析することにより、安全性評価を行うものである。具体的には、Newmanモデルをベースとした方程式系を用いて、LIBの短絡発生時のLiイオン輸送過程から発生する短絡電流ならびにジュール熱を算出し、そこに電池構成材料の熱分解反応熱を組み合わせることにより、内部短絡発生に伴う総発熱量を導いた。2020年度は、単セルを対象に、釘刺しに伴う内部短絡事象について解析を行い、LIBが熱暴走に至

るまでのメカニズムを検証した。

次年度以降は、釘刺し時の短絡層数の制限や、短絡状態の変化による電流の遮断・緩和を考慮したモデル改良を行うことで、実試験時の結果を詳細に再現可能なモデル開発を行う予定である。

(6) 耐火性試験用大型LPGバーナーの開発

[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》

近年の火炎暴露試験および耐火性試験は、大型の供試体に対する試験需要が増加している。しかしながら、従来の火炎暴露試験用バーナーでは供試体とバーナー間で酸欠を起し、法規要件の温度を満足できなかった。そこで、大型供試体にも対応可能なバーナーを開発するために、2019年度はFire Dynamics Simulator (FDS)を用いたシミュレーション基礎モデルを開発し、酸欠を生じさせにくい予混合火炎バーナーの設計案を作成した。また、2020年度は、設計案を基に予混合火炎バーナーを試作し、長さ1.8m×幅1.8mの模擬供試体に対する検証試験を実施した。その結果、従来のバーナーと比較すると、火炎温度のばらつきに大幅な改善がみられたが、供試体中央部の温度低下は完全には解消されなかったため、今後も更なるバーナーの改良を行う予定である。

(7) 火災による人体への影響評価モデルに関する予備研究

[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》

実験と数値シミュレーションにより自動車火災時の熱傷評価をモデル化することを最終目的とし、今年度は予備研究として模擬皮膚モデルの作成およびISO13506に示されている数値モデルの調査を行った。

無細胞の模擬皮膚としては、研究用の豚皮コラーゲンを用いて、加熱や超音波処理を行うことで水分量50~70%の模擬皮膚を作製できる見込みが立った。ただし、模擬皮膚の厚さを正確にコントロールして成型することは難しいので、作製した模擬皮膚の厚さを正確に計測して実験に使用することが重要である。また、加熱や超音波処理にともなう分子

の立体構造の変化が熱特性に影響を与える可能性があり、検討が必要である。

一方、熱傷評価の数値モデルとして ISO13506 (2017) に示されているモデルの調査を行った。時間微分を二次精度にすること等で、高精度で皮膚内部の温度変化を模擬できることが分かった。ただし、これは一般的な熱伝導方程式の数値モデルであり、瞬時の大熱量が薄層の皮膚に作用する時の数値モデルに適用する必要がある。

(8) 重量車の電動化に関する技術動向等調査

〔プロジェクトチーフ〕

電動モビリティ研究部 森田 賢治

〔委託元〕

国土交通省

《研究概要》

重量車の電動化に関しては、バッテリー等の車両側の技術的・経済的課題からインフラ側の対応、政府のエネルギー政策の方向性等、重量車メーカーだけでは解決困難な課題が多岐に渡る。そこで2019年度に開始した本事業では、技術動向や課題について包括的な調査を行っている。2020年度は全日本トラック協会や日本バス協会の協力により、大型長距離トラック、大型バス（都市間および路線）に関する事業者ヒアリングを進めた。主な成果は下記のとおり。

- ・ 大型長距離トラック：1 運行あたりの走行距離 500km 超の事例が 40%以上存在し、200km 超では高速道路走行割合 80%以上の事例が 90%存在した。荷待ち、積込み・積降ろし、休憩、駐車各時間は事業者や運行ルートによって振れ幅が大きかった。
- ・ 大型都市間バス：1 稼働あたりの走行距離 200km 超の事例が 60%以上を占め、高速道路走行割合は不明データを除けば全て 60%以上であった。バス停での総停車時間、1 稼働あたりの総休憩時間、各運行間の駐車時間は振れ幅が大きかった。
- ・ 大型路線バス：1 日あたりの走行距離 150km 以下の事例が 80%を占めた。時間調整等に伴う営業所やバスロータリー等での停車時間は事業者によって振れ幅が大きかった。

よって、大型長距離トラックや大型都市間バスの BEV に走行中給電を導入する場合は高速道路への

設置が有効と考えられ、急速充電器を導入する場合は使い方に応じたシステムの適用可能性について検討する必要があると考えられる。また、大型路線バスは現在市販されている BEV の航続距離でも技術的には多くの運行ルートで導入可能と思われる。

(9) 電気重量車に関する国際基準調和（水素消費量試験法の確立）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》

本事業は、重量 HEV の燃費試験法を基に検討が進められている、燃料電池重量車の水素消費量の評価において必要となる車両モデル（FCV モデル）の開発、および電気重量車のエネルギー消費効率等の測定方法に関する検討会を開催し、当該測定方法について検討を行うことを目的としている。重量 HEV の燃費は実車両搭載 ECU を用いた HILS で評価されており、本事業では、既存の重量 HEV 車両モデルにはない FC システムや電動補機類等を考慮した専用シミュレーションモデルの必要性を検討し、その結果を FCV モデルに反映させ、燃料電池自動車のシャシダイナモメータ試験の結果と比較した結果、シミュレーション誤差は 2%以内（重量 HEV 燃費試験法で規定されている許容誤差は 3%以内）に収まっていることを確認した。また、電気重量車のエネルギー消費効率等の測定方法に関する検討会の事務局業務として、検討会や事前打合せの日程調整や資料準備等を行った。

(10) 先進・革新蓄電池材料評価技術開発（第 2 期）

〔プロジェクトチーフ〕

電動モビリティ研究部 松田 智行

高橋 昌志

〔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》

全固体リチウムイオン電池（LIB）に関して、電池パック内温度分布や車両性能シミュレーション技術開発、寿命および安全性評価技術開発、なら

びに全固体 LIB の優位性検討を 2018 年度から行っている。2020 年度は以下の内容を実施した。

技術研究組合リチウムイオン電池材料評価研究センター (LIBTEC) における最新の電極設計を反映した電池パックモデルを用いたシミュレーションにより、急速充電時や走行時の温度分布変化を把握し、現状設計での冷却システムレス可能性を検討した。

LIBTEC 試作の全固体 LIB を用いた寿命試験および解体分析により、劣化メカニズム解析を進めた。さらに寿命試験における劣化の温度依存性を評価し、液系 LIB に対する高温優位性を示唆するデータを得た。また、温度負荷に対する影響や試験法の適用性確認のため、既存試験法をもとに環境試験 (加熱、温度サイクル、熱衝撃) および内部短絡模擬試験を行った。環境試験では液系 LIB に対して熱的安定性に優れること、内部短絡模擬試験では釘刺し試験が全固体 LIB に対して適用性が高いことを確認した。

全固体 LIB および液系 LIB を搭載した想定車両について、全固体 LIB の特徴を考慮した電費シミュレーションを実施し、全固体 LIB の優位性を検討した。

(11) 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

[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》

燃料電池自動車 (FCV) の世界統一技術基準 GTR13 の合理的な改定および円滑な国内導入に向けて、高圧ガス保安法に係る各試験法案の技術的な検討および国際審議の推進を行っている。

主な課題の一つに、火炎暴露試験法の再現性向上の検討がある。火炎暴露試験結果およびシミュレーション解析結果等から、バラツキ影響を低減するための試験手順および方策を提案し、試験法ドラフトに採用された。また、水素用容器・附属品に使用可能な材料を拡大するために、水素適合性試験法を検討しており、その試験法案に基づき、代表的なオーステナイト系ステンレス鋼である

SUS304 市中材の高圧水素中試験データを取得し、要求基準を満足することを確認した。

この成果は、NEDO の委託業務の結果得られたものである。

(12) 硫黄化合物等の吸着脱離メカニズムと被毒予防・回復技術開発

[プロジェクトチーフ]

電動モビリティ研究部 松田 佳之

[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》

燃料電池触媒における硫黄化合物の被毒回復について報告されているが、実際の吸着・脱離挙動や被毒回復に関する詳細なメカニズムは十分に理解されていない。そこで、燃料電池触媒上への硫黄化合物の吸着・脱離挙動を解明し、車載上で被毒を予防・回復するための運転モードを提案する。2020 年度は燃料電池のアノードまたはカソードに硫黄化合物を供給したときの被毒による電圧への影響と、電位操作による被毒回復挙動を評価し、電圧が一部回復することを確認した。また、燃料電池出口からの硫黄排出挙動を把握するために、連続分析が可能な質量分析計を選定・導入した。この装置を用い、硫黄化合物が排出される環境を模擬した加湿条件下において低濃度の二酸化硫黄を高感度検出可能であることを検証した。今後硫黄化合物を添加した水素あるいは空気を使用して燃料電池を運転する際の出口ガス分析を行い、燃料電池触媒における被毒・回復挙動解析に活用する。

(13) HDV 等の新プロトコル対応の水素燃料計量システム技術と充填技術に関する研究開発

[プロジェクトチーフ]

電動モビリティ研究部 山田 英助

[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》

「超高压水素インフラ本格普及技術研究開発事業／水素ステーションのコスト低減等に関連する技術開発／HDV 等の新プロトコル対応の水素燃料

計量システム技術と充填技術に関する研究開発」の一環として、大型車（HDV）用の水素充填技術等に関する調査・研究と HDV 等の新プロトコル対応に係る技術検証を行っている。

欧州と米国では、小型車の 5 倍にあたる最大流量 300g/s の充填プロトコルの開発を目標としている。HDV の最大航続距離は約 1,000km で、水素搭載量は最大で 100kg とされる。水素充填は 10 分程度での完了を目標とし、それに適した充填プロトコルの開発が進められている。

本事業では HDV 用に特化した水素充填設備や計量関連技術等の試験評価が可能な「水素先進技術研究センター」の整備を掲げている。2020 年度は、その整備課題対応の適正を判断する「水素先進技術研究センター検討委員会」およびその傘下で詳細議論を行う「水素先進技術研究センター検討 WG」を立ち上げ、会議を 2 回ずつ開催した。HDV に充填可能な水素ステーション（水素先進技術研究センター）の設備仕様を検討し、2022 年秋頃の竣工に向けて整備を進めている。

(14) 情報共有、HRS 構成部品類の性能評価法の検討及び性能評価データの公開方法等の審議

〔プロジェクトチーフ〕

電動モビリティ研究部 山田 英助

〔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》

「超高压水素インフラ本格普及技術研究開発事業／水素ステーションのコスト低減等に関連する技術開発／本格普及期に向けた次世代ステーション・充填技術の研究開発」の一環として、革新的水素充填プロトコルの水素ステーション（HRS）での実用化に向けて関連業界内への周知を進めるため、水素ディスペンサ配管熱容量検討会を主催し、情報を共有することで認知度・理解度を促進する。2020 年度は、水素ディスペンサ配管熱容量検討会を立ち上げ、初回の会議を行い、関連業界と情報の共有を行った。水素ディスペンサ配管熱容量検討会は、2022 年度まで継続し、水素ステーションの構成部品類（ノズル、ホース等）の性能評価法の規格化、性能評価データの公開方法等の審議を行う予定である。

(15) 大型 FCV 燃料装置用液化水素技術に関するフィジビリティ調査

〔プロジェクトチーフ〕

電動モビリティ研究部 富岡 純一

〔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》

2021 年 2 月から大型 FCV 用液化水素貯蔵技術の実用化に向けたアクションプラン作成を目的とし、大型 FCV 燃料装置用液化水素技術に関するフィジビリティ調査を行っている。

これまで発表された圧縮水素を搭載した燃料電池トラックは、航続距離が 200km～600km である。長距離輸送で要望のある 1,000km を実現するには、液化水素等の体積密度の高い水素貯蔵が必要となる見込みである。

液化水素 FCV の技術基準について、水素・燃料電池自動車の国際技術基準（GTR13）と水素燃料自動車の欧州法規（EU406/2010、EC79/2009）には、液化水素容器に関するオプション規定があるが、実績はほとんどなく、主に海外で実績のある液化天然ガス自動車の基準等を参考に、液化水素技術基準の課題を整理する方針とした。

その他、液化水素 FCV の車両安全性や液化水素の充填技術等の課題を整理し、各課題を解決するための目標設定を行う予定である。

(16) 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

〔委託元〕

国立研究開発法人 科学技術振興機構（JST）

《研究概要》

2018 年度に開始した本事業では、バッテリー搭載量を増やすことなく BEV の航続距離を伸長可能な走行中ワイヤレス給電（DWPT）システムについて、互換性・金属異物検知・高速走行中給電の各評価プラットフォーム構築と経済成り立ち性検討を進めた。最終となる 2020 年度の成果は下記のとおり。

- ・ WPT システムの互換性と金属異物検知技術の評価：2020 年度に導入したシールドルーム、WPT 互換性・安全性評価装置、磁界（EMF）

スキャナを用いて、メーカーの異なる地上コイル・車両コイル間の結合係数や近傍磁界を測定し、互換性に関わる基礎データとした。

- ・ 高効率高速走行中給電技術の確立：屋内簡易実験装置（DWPT 模擬台車）を導入し、最大速度 30km/h で再現性高く走行模擬試験が可能であることを確認した。
- ・ 経済成立性検討：経済成立性検討のアウトプットである費用対効果の費用情報から秘匿情報を排除し、個別部品レベルの情報を一般共有できる資料を作成した。また、原価低減の方向性を得るために原価低減アイテムの積上げを行った。さらに、中国とドイツについて WPT 標準化活動の状況を調査した。

(17) 交流インピーダンス法による使用履歴不明な Li イオン電池向け劣化診断技術の開発

〔プロジェクトチーフ〕

電動モビリティ研究部 安藤 慧佑

〔委託元〕

日本学術振興会

《研究概要》

本研究では、リチウムイオン電池（LIB）における高精度で実用的な劣化診断技術を開発するために、LIB の劣化による容量減少とインピーダンス変化の関係を解明することを目的に、LIB の代表的な 3 種類の正極（ $\text{LiNi}_{1/3}\text{Co}_{1/3}\text{Mn}_{1/3}\text{O}_2$ 、 LiMn_2O_4 、 LiFePO_4 ）および 2 種類の負極（ $\text{Li}_4\text{Ti}_5\text{O}_{12}$ 、グラファイト）の詳細なインピーダンス特性の取得に取り組んだ。各電極のインピーダンススペクトルに SOC 依存性があり、その依存性は電極種ごとに異なることが確認された。この結果から、負極表面での被膜生成等の副反応で Li^+ が失活化することで生じる正極と負極の SOC ズレが容量減少の主要因である LIB に対して、その SOC ズレをインピーダンス測定により評価できる可能性があることを確認した。

今後は、得られたインピーダンススペクトルの等価回路フィッティング解析による成分分離を進め、それぞれの電極の SOC 依存性を明確化し、LIB の SOC ズレによる劣化を評価できる診断手法の開発を進めていく。

2.3 安全分野

(1) 一般道における SAE Level 3 自動運転システム限界に対応する先進的 HMI に関する研究

〔プロジェクトチーフ〕

安全研究部 長谷川 諒

《研究概要》

近年、高速道路に対応する SAE Level3（L3）自動運転システムが市場導入されてきている。一方で、一般道における L3 自動運転システム実用化には多くの課題がある。例えば、高速道路にはない一般道特有の要因による自動運転が困難な場面に際して、いかにしてドライバへの運転操作の権限委譲を円滑に行うかという問題がある。

本研究では、一般道を対象に、L3 自動運転システムにおいて権限移譲が起こり得る場面を整理すると同時に、権限移譲時にドライバの注意が運転から逸れている状況であっても、安全な運転交代を促すことのできるヒューマンマシンインタフェース（HMI）を開発する。そしてその妥当性を実験的に検証する。

これまでの成果として、テストコース上の白線のある直線路において、車載カメラによる白線検知に基づく車線維持および速度維持の制御の組み合わせによる自動走行が可能な実験車を開発した。また、国や地方自治体が実施した自動運転の実証実験の調査により、国内における自動運転システムの機能限界場面の特徴を明らかにし、場面の特徴に応じたドライバへの情報提供の方法や手段について考え方を整理した。

今後は具体的な HMI をデザインし、その妥当性を検証するための実験を実施する。

(2) 深層学習による自動車事故時の歩行者衝突画像を用いた傷害予測手法の確立

〔プロジェクトチーフ〕

安全研究部 國富 将平

《研究概要》

先進事故自動通報システムの傷害予測対象は自動車乗員のみと限られており、歩行者を含む交通弱者への適用拡大が強く望まれている。しかし、現行のロジスティック回帰分析による傷害予測では歩行者に対する高精度な傷害予測は困難であり、その改善が必要である。

そこで、本研究では深層学習による画像認識手法

を活用し、歩行者衝突画像から歩行者の傷害レベルを高精度に予測する傷害予測アルゴリズムの確立を目指した。

具体的には、2019年度に作成した教師データ（歩行者モデル衝突画像、頭部傷害値情報）と深層学習手法を用い、体格差の異なる歩行者モデルに対する頭部傷害予測と体格差による予測精度への影響を確認した。その結果、成人男性だけでなく、子供や小柄女性に対する高い傷害予測性能を示し、多様な歩行者に対する有効性が示唆された。また、体格差を起因とする頭部衝突エリアと歩行者情報量の違いによって、車両加害部位と歩行者画像内の頭部傷害に関する特徴量に変化し、予測精度に影響を与える可能性があることを示した。なお、本研究の一部は科研費の助成を受けて実施したものであり、今後は歩行者の傷害部位単位での傷害予測の実現を試みる予定である。

(3) 自動走行システムの安全性に関する標準試験法の検討

〔プロジェクトチーフ〕

安全研究部 北島 創

《研究概要》

国連・国土交通省は、自動運転車の安全性を「自動運転車の運行設計領域において、自動運転システムが引き起こす人身事故であって合理的に予見される防止可能な事故が生じないこと」と定めている。

本研究では、一般道を走行する自動運転システムの安全性評価手法の開発に向けて、国内・海外の公道走行中の自動運転システム・運転支援システムの事故事例の調査と、テストシーンの選定、想定される交通外乱、テストコース上での交通外乱の再現手法の研究を目的とする。

研究の結果、公道走行中に発生した自動運転・運転支援システムの事故事例を国内 9 例・海外 17 例の合計 26 例を調査した。システムの認識・判断・制御系に起因する事例と、実験車両のテストドライバ・車両オーナーであるドライバの不適切な監視状態に起因する事例に分けられた。交差点右折時の交通外乱をテストコース上で再現できることを確認し、交差タイミングなどの観点で交通外乱の水準を調整する手法も検討した。この手法を用いることで AD 車が交差点を右折する際に対

向車の交通外乱がどのように影響するかを定量的に評価できるようになるため、一般道の検討が加速することが期待できる。

(4) マルチエージェント交通シミュレーションを活用した事業化に向けた基礎的研究

〔プロジェクトチーフ〕

安全研究部 北島 創

《研究概要》

内閣府が目指す世界一安全な道路交通を実現するためには運転支援や自動運転だけでなく、安全教育や道路環境整備といった総合的な対策が連携することが不可欠である。このように、さまざまな安全対策をどのように充実・普及させるかの戦略を策定するためにはシミュレーション技術を有効に活用することが必要である。

本研究では、JARI において開発している研究用マルチエージェント交通流シミュレーション・ソフトウェアを交通安全対策の普及戦略策定に活用できるように、シミュレーションの基本機能と実用性の検証を自動車技術会が定める手順に従って実施することを目的とする。

検証を行った結果、手動走行と自動運転・運転支援システムが混在した環境で、主要な事故が発生するドライバエージェントが実装されていること、地図内における交通量が実測に近い水準で再現できること、事故類型別の構成率が事故統計を反映していることを確認した。本シミュレーション・ソフトウェアが交通安全性について信頼性の高い試算できるエビデンスを整備したと考えられる。更なる活用に向けて、二輪車・自転車・歩行者のエージェントモデルの開発・改良が今後の課題である。

(5) Jtown の機能強化に向けた試行的検討

〔プロジェクトチーフ〕

安全研究部 高山 晋一

《研究概要》

2016 年度に経済産業省の補助を得て建設された自動運転評価拠点 Jtown は、ユーザーの意見を反映した設備の改善を継続的に検討することが求められている。今年度は、特異環境試験場と多目的市街地の機能強化について検討した。

特異環境試験場の降雨装置は、当初、自動運転時のセンシングに対する悪条件を想定して降雨量を

設定したが、ユーザーから「より少ない降雨量でも試験を実施したい」との要望を受け、対応方法を検討した。実際の降雨状況の観測データから得た「1時間当たりの雨量は同じでも、雨滴径、雨滴数は大きく変動し、一定の傾向を見出しにくい」ことを踏まえた上で、市販の降雨装置による試行を繰り返した結果、特定の雨滴径、雨滴数において、1時間当たり10mm程度の降雨量を再現することができた。

多目的市街地については、「EuroNCAPの対歩行者夜間AEB試験の照度条件を再現したい」との要望を受け、当該条件に適した灯器を調査し、設置方法を検討した。その結果、試験の照度条件を再現しつつ、様々な試験にも活用可能な移動式の外灯設備を作製することで、多目的市街地の機能強化を図ることができた。

(6) 自動運転車の性能確認試験

[プロジェクトチーム]

安全研究部 中村 弘毅

《研究概要》

本研究では、1) 自動運転中もしくは運転引継ぎ時にドライバの周辺状態監視レベルを定量化して評価する手法の開発、2) 権限移譲場面の整理と分類、3) RTI時に処理すべき情報の優先順位を伝達しつつ、安全に制御を引き継ぐことができるHMIの検討、以上3つの課題を設定し、今年度は特に状態監視レベル推定のための基礎実験と、権限移譲場面の分類に向けた調査を実施した。定性的に安全に寄与する自発的視認行動の抽出を行い、自発的視認行動による状態監視レベルの可能性を示した。具体的には、運転中の注視行動のうち、サイドミラーを見る、ドアミラーを見るといった注視行動と、主観的な周辺状態監視レベルとの相関を調べた。

今後、権限移譲場面における状態監視レベルの分析を進め、運転引継ぎ行動の関係を分析し、1) についてまとめる。2) については引き続き調査を進め、高速道路と一般道における突発的権限移譲と、計画的権限移譲場面をそれぞれ整理する。また、それぞれの権限移譲場面においてスムーズな権限移譲を実現するHMIについて検討する。

(7) ドライバ状態に関する基礎的研究

[プロジェクトチーム]

安全研究部 栗山 あずさ

《研究概要》

覚醒度は深夜や早朝だけでなく、午後の中ごろにも低下することが知られており、居眠り運転による交通事故は、これらの時間帯に発生しやすい。国内において、居眠り運転に関する対策の検討がなされているが、それらは、職業ドライバや事業者、高速道路を対象としたものが多い。しかし、覚醒度の低下は誰にでも生じることを踏まえると、一般ドライバの居眠り運転についても把握する必要があると考える。

そこで、本研究では居眠り運転の実態を把握することを目的とし、2019年の事故件数データから、居眠り運転に関する調査を行った。

調査の結果、居眠り運転による死亡・重傷事故のうち、業務中が占める割合は2割程度であり、約6割は私用・その他の通行中であった。また、9割以上は一般道で発生していた。さらに、時間帯別に分析した結果、居眠り運転事故率は、深夜から早朝および午後の中ごろに高く、通行目的や年齢層、路線によらず、これらの時間帯で事故率が高いことが示された。

以上の結果を踏まえると、居眠り運転事故削減のためには、職業ドライバを対象とした対策を継続するとともに、一般ドライバを対象とした対策を講じることも必要であると考えられる。

(8) 安全で円滑な信号交差点通過を目指した運転支援研究

[プロジェクトチーム]

安全研究部 面田 雄一

《研究概要》

本研究では、交差点の信号切り替わり時におけるドライバの発進遅れに起因する交通渋滞を抑制する支援方法(発進遅れ防止支援)を提案するために、交差点における発進遅れに関連する先行研究の調査を行い、発進遅れ防止支援の方向性を検討した。

その結果、発進遅れに関する既存の支援方法のみでは発進遅れの抜本的な解消は困難である可能性があることがわかった。また、自車の前方状況(例えば、先行車や先々行車の発進状況)の認識を支援し、ドライバに発進を促すことで、発進遅れ防止につながる可能性があることがわかった。一方、発進遅れ防止のために積極的な発進を促すことは、先行車との追突リスクを高めることにもつながるため、

支援自体がディストラクションにつながる可能性がある。ディストラクション軽減策の一つとして、ヘッドアップディスプレイを活用したドライバへの情報呈示方法が有効と考えられた。

今後の課題として、ヘッドアップディスプレイを活用した発進遅れ防止に効果的な情報呈示方法を検討する予定である。

(9) 大規模マイクロ交通事故データに基づく人身被害予測モデルの構築

[プロジェクトチーフ]

安全研究部 佐藤 房子

《研究概要》

衝突被害低減ブレーキ等の先進運転支援システムや自動運転システムは、交通事故原因の9割以上を占める人的ミスの低減を見込めるとして、その高度化と普及の早期の実現が期待されている。先進運転支援システムや自動運転システムの高度化と普及に向けた様々な場面において、これらシステムに搭載されている各先進安全技術の安全性や事故低減効果を適切に評価することが必要である。そこで本研究では、衝突直前の車の挙動から、衝突後に発生する傷害リスクを予測するための傷害予測モデルを構築し、各先進安全技術の安全性や被害軽減効果の定量的な評価方法として提案することを目的としている。

2020年度は、米国の大規模事故データNASS-CDSを用い、機械学習のための事故データベースを構築した。このデータベースを用い、傷害予測モデルのプロトタイプを、確率モデルの一つであるベイジアンネットワークにより構築した。2021年度以降、2020年度に構築した傷害予測モデルをベースに、より精度の高い傷害予測モデルを構築していく予定である。なお、本研究の一部は国土交通省交通運輸技術開発推進制度の助成を受けて実施した。

(10) バーチャルテストングに向けた調査研究

[プロジェクトチーフ]

安全研究部 佐藤 房子

《研究概要》

衝突安全性評価のバーチャルテストングの実現に向けた研究活動は、特に欧州において活発になってきている。本テーマでは、今後国内でも議論が

始まると予想されるバーチャルテストングの基盤化・標準化活動に備えるため、欧州における最新の研究動向を調査し、バーチャルテストングに関する知見を収集した。

欧州では、バーチャルテストングに関する大規模な2つの研究プロジェクトが実施されている。1つは「VIRTUAL」と称するプロジェクトで、現行の衝突試験の拡充（乗員・衝突形態の多様性を考慮した衝突試験、交通弱者保護の対象拡大（歩行者のほか、自転車乗員、立姿勢乗員））とそのプラットフォームの構築を目指している。本プロジェクトではプラットフォーム構築の一環として、人体有限要素モデルViVA+を構築し、オープンソースとしてリリースしている。もう一つのプロジェクトは「OSCCAR (Future Occupant Safety for Crashes in Cars)」で、自動運転車における乗員保護装置のコンセプトや、人体有限要素モデルを用いたバーチャルテストングの実施から評価までの流れについて議論している。今後も引き続きこれらのプロジェクトの動向を調査し、バーチャルテストングに関する知見を蓄積していく予定である。

(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、WSD (Windshield Display) を安全運転支援に活用する動きが出ており、本研究ではWSDを安全運転支援に活用するための基礎研究として、駐車車両を死角とした歩行者等の飛び出し予測場面におけるドライバの減速を誘導するための支援を検討した。検討内容では、飛び出し予測場面とWSDを想定したCGオブジェクトをJARI-ARVにおいて再現し、オブジェクトに複数の条件を設けて走行実験と支援の評価を行った。オブジェクトの形状は8cm四方の角型で、駐車車両手前に左右5本ずつ配置し、幅員が駐車車両に近づくにしたがって一定に狭まるように配置した。高さは3条件、配置位置は2条件を設定し、高さによる速度低減への影響、配置位置による駐車車両を通過するまでの時間的な効率性とそれに伴うドライバの主観評価への影響を調べた。その結果、オブジェクトの高さが最も高い条件では、平均約7km/hの速度低減効果が

得られた一方で、主観評価では平均的に「やや視認がしにくい」結果となった。時間的な効率性に関しては、実験条件の違いによる影響よりもむしろ、ドライバ各々の減速の仕方に依存する結果となった。今後は、CG オブジェクトの設定を再検討し、さらなる安全性・効率性・受容性の向上を目指す。

(12) 自動運転評価法のシナリオ構築に向けたデータ収集と基礎的検討

〔プロジェクトチーフ〕

安全研究部 加藤 良祐

《研究概要》

近年、自動運転車の安全性評価の論証体系構築に向け、安全性を評価するシナリオ構築の在り方等の検討が精力的になされている。検討では、基本的なシナリオから構築が進められているが、将来的にはより複雑なシナリオについての検討もなされることが想定される。本プロジェクトでは、より複雑な交通環境における評価シナリオ構築を基本的な目標とし、交通環境における錯綜のパターンを概念的な挙動のレベル（車線変更する、減速するなど）で網羅的に生成する方法および、そのパターンにおいて各車両の動き方（車間距離や速度の変化）を簡単に表現するモデルを定義し、そのモデルにより多様な動き方を再現する方法の構築を行った。

本年度は自動運転車と周辺車両2台が2車線上で錯綜するパターンを網羅的に生成する方法を構築した。また、車両の動き方を表現するモデルの数学的な記述方法を構築した。今後、周辺車両2台による自動運転車から見た死角が発生するなどの複雑なシナリオを網羅的に生成する活用に向けた作りこみを実施する予定である。

(13) ADAS-EDR に関する調査研究

〔プロジェクトチーフ〕

安全研究部 三上 耕司

《研究概要》

車両への搭載が急速に普及している先進運転支援システム(Advanced Driver Assistance System, 以下「ADAS」という)機能や開発が進む自動運転機能に対し、事故が発生した場合の責任の所在を明らかとするため、車両で記録すべき情報に関する議論が国連や各国で行われている。一方、一部メーカーでは、ADAS機能が作動している間の車両情報を記

録する機能(ADAS・Event Data Recorder, 以下「ADAS-EDR」という)を有する車両が発売されている。

本研究では、ADAS-EDRに保存される情報の明確化を目的として、ADAS-EDRの機能を有する車両(1台)を用いて、ADAS-EDRの検証実験を行った。なお、本研究はボッシュ株式会社との共同研究である。実験方法は自動車アセスメント(JNCAP)における予防安全性能評価試験の一部である被害軽減ブレーキ性能試験(対車両, 対歩行者)に準じた。

本実験の結果、ADAS-EDRに保存される情報を把握するとともに、各種データの出力値や時間応答性などについて確認することができた。今後は、より詳細な分析を行うとともに、実験車種を増やしていく予定である。

(14) 交通事故解析の精度向上に関する研究

〔プロジェクトチーフ〕

安全研究部 三上 耕司

《研究概要》

交通事故の調査や捜査は、従来より物理学の運動法則をベースとして、実車実験結果をもとにした分析手法が考案され、車両挙動や速度を推定してきた。しかしながら、車体構造や車両形状の変化に伴い新たな分析手法が必要なケースが生じている。

この様な状況を踏まえ、本研究では交通事故解析の精度を向上させることを目的に、近年に実施した実車衝突実験結果から、1)ハイブリッド車後部のエネルギー吸収特性、2)前面衝突時における交通弱者の飛翔距離等を整理した。

1)については、ハイブリッド車の車両後部剛性が従来の車両よりも高い可能性が示唆されたことから、車両後部を固定壁に衝突させた実験結果を分析した。対象としたハイブリッド車(2車種)は、従来の車両よりも後部剛性が高く、リアオーバーハング長により平準化することで1つのエネルギー吸収図としてまとめた。

2)については、歩行者、自転車乗員、および自転車を押す歩行者が乗用車と衝突した際の飛翔距離や挙動について、人体ダミーを用いた実車衝突実験から比較・検討した。

今後は、これらの研究成果を外部発表していく予定である。

(15) Jtown の既存設備の使用性向上のための検討

[プロジェクトチーフ]

安全研究部 大崎 耕司

《研究概要》

このテーマでは、自動運転車での右折や追走など様々な評価試験を実施するために、Jtown で既存している自立型フリーボード用のバルーンカーを製作した。バルーンカーの部材は、ポリエチレンをシート材でパッキングし、複数の部品をマジックテープで貼り合わせ、万が一、衝突した際に自動運転車に損傷が生じないような構造とした。また、実際の車両のミリ波反射特性に近くするために、内部にアルミシートとリフレクタを前後左右に装備し、様々なシナリオで自動運転車が車両として認識するように対応した。バルーンカーの大きさは、普通車相当の全長 4,200mm、幅 1,800mm、高さ 1,600mm にし、自立型フリーボードが隠れるサイズとなっている。また、自立型フリーボード部分は自動運転車のミリ波に反射してしまう構造であるので、表面に電波吸収体も設置可能とした。また、子供用自転車も作成した。自転車の骨格を塩ビパイプで構築し、自動運転車が衝突しても、自動運転車に損傷が生じないようにしている。

(16) 障害者運転のリスクマネジメント：緑内障を例とした支援デザインの予備検討

[プロジェクトチーフ]

安全研究部 佐藤 健治

《研究概要》

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いる。緑内障による社会生活への影響は、症状の進行状況により様々であるが、自動車の運転に関する詳細な影響は把握されていない。これまでの所内研究において、緑内障の症状進行に伴い、特定の位置に出現する歩行者への発見が遅れる傾向が見られた。一方で、視野障害箇所を補償するような積極的な視線移動によって、歩行者の発見遅れが生じない事例も確認された。

そこで、本研究では、緑内障による視野障害と運転時の補償行動を把握するため、これまでに取得した運転シミュレータ実験のデータをもとに、多様な交通場面における周囲への注視配分を分析した。

その結果、各交通場面における注視配分の高いエ

リアは、健常者は前方であったのに対し、緑内障患者は前方に加えて左方向（歩道など）への注視配分が比較的高いことが示された。特に、生活道路や交差点等での他の交通参加者（歩行者等）の出現が予測される場面においてこの傾向が顕著であった。このことから、緑内障患者は、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。

(17) 車両安全対策の検討に係る EDR 活用の研究

[プロジェクトチーフ]

安全研究部 田川 傑

《研究概要》

車両安全対策の検討において、車両安全対策の評価や各種試験方法の検討の際に、実際の交通事故発生時の車両情報が活用できれば、現実にはより効果的な対応が可能となると考えられる。しかし現状では、交通事故発生時の客観的な車両情報を得ることはできないため、交通事故統計データ等を用いて推測している例が多い。そこで近年では、イベントデータレコーダ（以下、EDR）の活用が検討されており、速度等の車両挙動のみならず、運転操作や安全装置の作動状況等の情報の記録についても期待されている。本研究では、近年の EDR に関する動向を調べるとともに EDR データの記録項目等を整理し、車両安全対策の検討に資するデータが得られる可能性についてまとめた。今後は、具体的な EDR の活用方法を想定したケーススタディ等の実施により、車両安全対策を検討するために必要となる各種情報を整理していく必要がある。

(18) 高度な自動走行・MaaS 等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基盤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》

交通事故の削減、渋滞の緩和などに向け、自動運転への期待は高く、関連する市場拡大も見込まれる。自動運転では、運転者による運転を前提とした従来の考え方に加え、システムが車両の操作を行うことに対応した新たな安全性評価手法の策定が必要である。また、策定にあたっては、諸外国と協調した

国際標準化を進めていくことが重要になる。経済産業省・国土交通省では、SAKURA プロジェクトという形で、ALL・JAPAN 連携による安全性評価手法を検討し、国際標準策定の議論のリードと国際基準への貢献を目的としている。

本事業では、高速道の交通外乱に関する網羅的なシナリオの生成・管理ができるシナリオデータベースのプロトタイプを構築した。また、ALKS (Automated Lane Keeping Systems) の安全性評価に必要なシナリオについて、実交通環境データから生成するプロセスの開発と、WP29 の場で議論されている注意深く有用なドライバ (Competent and Careful human driver) を想定したクライテリアを考案し、国際的な場で提案した。

今後は、高速道で開発・構築した評価手法を一般道へ拡張することに加え、交通外乱・認識外乱・車両外乱が結合したシナリオを生成できるデータベース (シナリオデータベース) を開発していく。

(19) 車両安全対策の総合的な推進に関する調査

[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、道路交通事故の防止および被害軽減を図るため、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。効果的な車両安全対策を実施するため、様々な角度から事故の実態を分析するとともに、今後の死者数削減効果が期待できる対策の効果予測や、既に実施済みの対策の効果を検証するための事後効果評価の実施、さらにその結果から対策の見直しを行うといった「自動車安全対策のPDCA サイクル」を実施している。

本調査では、2011年6月の交通政策審議会陸上交通分科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(2020年までに2010年比で車両安全対策により1,000人削減)に対する削減状況の推計として、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を活用し、客観的なデータに基づいた調査・分析を実施した。既に基準化または自動車アセスメント等に導入された車両安全対策を対象として、2010年比の死者数削減効果を推計した結果、2019年時点で1,332人となった。また、

今後重点的な対応が必要となる車両安全対策の検討を目的として、事故データベースを用いた高齢運転者による車両単独事故の分析を実施し、発生状況や特徴等について整理した。

(20) 令和2年度原動機付三・四輪自転車性能調査

[プロジェクトチーフ]

安全研究部 谷口 昌幸

[委託元]

国土交通省

《研究概要》

近年、小型電動モビリティなどの様々なモビリティが登場してきているが、これら新たな電動モビリティの大多数は原動機付自転車に分類されるものが多く、保安基準への適合や性能について第三者的に確認されているものは極めて少ない状況である。

以上の状況を踏まえ、本調査では、小型電動モビリティが普及した際の安全性を考慮した基準の適用等を検討する際の基礎資料を得ることを目的に、2車種の原動機付自転車について、以下の調査を行い、性能を把握した。

- ・原動機付三・四輪自転車の制動装置における性能調査および最大積載量増加時の安全性調査
「道路運送車両の保安基準の細目を定める告示別添98」および「原動機付三・四輪自転車の構造・装置に係る技術基準について」に準じた制動試験
- ・原動機付三・四輪自転車の基準への適合性や性能の調査
 - 1) 保安基準 (e マーク等認可取得状況等により確認)、
 - 2) 操縦装置における表示の UN-R121、
 - 3) 保安基準第 29 条関係 e マーク等認可取得状況、
 - 4) 衝突試験非破壊基準、
 - 5) 換気装置、デフロスタの装着状況、
 - 6) 最大安定傾斜角度試験、
 - 7) 衝突試験 (オフセット前面衝突試験および側面衝突試験)。

(21) 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]

国土交通省

《研究概要》

歩行者事故において、特に死亡率の高い頭部傷害の発生メカニズムを検討するために事故再現シミュレーション解析を行った。事件事例 11 件に対し、車両形状、歩行者寸法を事例と同一の条件とした場合、ならびに、歩行者寸法をダミー寸法（平均的な成人男性、小柄な成人女性）に変更した場合、車両形状を SUV タイプに変更した場合のシミュレーションを実施した。どのシミュレーションにおいても、路面による衝突の方が、車両との衝突よりも頭部傷害値（HIC）が高くなる傾向が見られた。また、衝突速度が低い場合、路面による衝突の HIC は比較的 low、対策としては衝突速度を低減させることが重要であることが確認できた。

2011 年度以降の本事業の取り組み内容、および成果を整理した。以下取り組み内容、成果例を挙げる。

四輪車の事故も含む事故調査では、四輪車乗員は肋骨骨折を伴わない肺損傷が多い、自転車乗員・歩行者は頭蓋骨骨折を伴わない脳損傷が多いという特徴が見られた。事故自動通報システムについては、費用対効果、実運用上での懸念点、システム拡大の方向性、効果推定の検討を行い、事故自動通報システムの推進に貢献した。

(22) バス座席の乗員拘束装置に関する調査

[プロジェクトチーフ]

安全研究部 鮎川 佳弘

[委託元]

国土交通省

《研究概要》

専ら幼児の運送の用に供する自動車（以下、「幼児専用車」という）については、以前から幼児乗員の安全性確保について議論が行われてきた。

2013 年 3 月に、「幼児専用車の車両安全性向上のためのガイドライン」が車両安全対策検討会においてとりまとめられ、シートバック後面への緩衝材の装備やシートバック高さを上げること等が安全対策として示された。一方で、座席ベルトの装備については、座席からの転落を防ぐことへの有効性は認められるものの、幼児の体格が年齢によって様々であることや、既存の座席ベルトでは幼児自らによる緊急時の脱出が困難であること等から、将来に向けた課題とされた。

本調査では、幼児用座席に適した座席ベルトを取り付けた幼児専用車の車内映像等を用いて、実運行時における幼児の座席ベルト着脱時の様子を観察調査した。また、幼児専用車を運行または利用する幼稚園・保育園の職員や園児保護者への Web アンケート調査を実施することにより、幼児専用車の運行状況の実態を明らかにするとともに、幼児用座席への座席ベルト装備に関する賛否や要望を把握した。

(23) ガラスへの衝突による歩行者頭部傷害値ばらつきの研究

[プロジェクトチーフ]

安全研究部 樋口 友樹

[委託元]

公益財団法人 日本自動車輸送技術協会 自動車基準認証国際化研究センター（JASIC）

《研究概要》

欧州の EC が採択した GSR（General Safety Regulation）改定における歩行者保護基準改定（歩行者頭部保護試験範囲を前面ガラス部まで拡大）は 2024 年 7 月から適用開始となっている。EC はこの GSR 改定に合わせて UN-R127（歩行者保護に係る協定規則）の改定提案を予定しており、現在、UN/ECE/WP29/GRSP 傘下の GSR タスクフォースにて、試験条件などが議論されている。なかでも、前面ガラス部を対象とした歩行者頭部保護試験における傷害値（HIC : Head Injury Criterion）のばらつきについては、非常に大きいことを示す試験結果が OICA から示されている。また、日本で実施された先行研究の結果、子供頭部インパクトを用いた試験において、HIC の大きなばらつきが発生することが確認された。

そこで本調査では、HIC がばらつく条件の絞り込みのための知見を蓄積することを目的とし、HIC のばらつきが最も出やすくなると考えられる条件（使用インパクト：子供頭部インパクト、打点：前面ガラス中央部）での実車を用いた頭部保護性能試験を 10 回実施した。その結果、うち 8 試験では高い HIC が発生し、同一生産時期のガラスを用いた場合でもガラスの割れタイミングに起因した HIC のばらつきが確認された。しかしながら、この結果は 1 車種での試験結果であるため、今後もガラスの角度や厚さ、デザイン等による影響も考慮した継続的な調査

が必要である。

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

[プロジェクトチーフ]

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評価に加え、2014 年度から各種予防安全性能評価を順次導入してきた。衝突被害軽減ブレーキ (AEBS) に関しては、既に車両追突および横断歩行者への事故低減性能の評価が行われているが、2022 年度からの対自転車 AEBS の評価導入が決定し、引き続き 2024 年度以降に交差点内で発生する様々な事故に対しての事故低減性能を評価するための検討も開始した。

本研究では、交差点 AEBS について、JNCAP における試験方法や評価方法の策定に資する知見を得ることを目的に、EuroNCAP や米国 NCAP の最新動向、および市販車両への装着状況を調査した。また、先進の AEBS 機能について、将来的な JNCAP への評価導入を見据え、事故シナリオの優先順位や得点規模の検討に資するため、国内の交通事故データの分析を行った。その結果をもとに、JNCAP で優先的に検討すべき 6 種類の事故シナリオ (正面衝突、出会い頭、右直、右左折時の横断歩行者、前方の対歩行者、後退時の対歩行者) について、支援形態や評価対象の考え方を整理した。

(25) 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最新実態調査研究

[プロジェクトチーフ]

安全研究部 上野 昌範

[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順次導入してきた。2016 年度には対歩行者 AEBS [昼間]、2018 年度には同 [夜間] 評価を開始し、2022 年度からは対自転車 AEBS の評価導入を予定している。

本調査研究では、対自転車 AEBS のアセスメント化に向け、現在の試験・評価方法案作成に使用された 2009 年の事故データから 10 年以上が経過した現在において、事故実態等に変化傾向が見られるかどうかを分析することで、試験・評価方法案の妥当性を検討した。事故実態の分析には最新の 2019 年の事故データを使用し、対象事故による社会損失額の大きさならびに死亡事故率の高さの観点から、事故類型、衝突部位、危険認知速度等の試験条件に関わる項目について、2009 年データと比較した結果、現在の試験・評価方法案が妥当なものであることを確認した。

(26) 新たな前面衝突試験の自動車アセスメント評価導入に向けた基礎調査研究

[プロジェクトチーフ]

安全研究部 中嶋 太一

[委託元]

独立行政法人 自動車事故対策機構

《研究概要》

国内の自動車アセスメント (JNCAP) における前面衝突試験は、固定壁へのフルラップ前突とオフセット前突の 2 種類の衝突形態で実施され、近年では乗員の多様性を考慮した試験・評価法の見直しがなされてきた。一方で、自動車アセスメントロードマップ (2020) において、2024 年度より「新たな前面衝突試験の自動車アセスメント評価導入」が掲げられた。また、他国の NCAP 試験においても、従来試験のアップデートを含め、新たな前面衝突試験の導入についての検討が盛んになりつつある。

これを受けて、本研究では、新たな前面衝突試験の自動車アセスメント評価導入の検討に資するため、1) 国内の正面衝突事故実態の調査、2) 国内の車両重量分布の調査、3) 他の NCAP における前面衝突試験の動向調査を行なった。その結果、近年での正面衝突事故においては、死亡者は 65 歳以上、重傷者は 64 歳以下が多く、運転者は男性、同乗者は女性が多い傾向にあることがわかった。また、上記 2)、3) については、JNCAP 衝突試験評価車両の重量分布を把握するとともに、欧州 EuroNCAP

における前面衝突試験の動向を調査するなど、新たな前面衝突試験の導入の検討に必要な基礎資料を得ることができた。

(27) 自動運転車の性能確認試験

[プロジェクトチーム]

安全研究部 山口 直紀

[委託元]

国立研究開発法人 産業技術総合研究所

《研究概要》

国立研究開発法人産業技術総合研究所が福井県吉田郡永平寺町で試験運行を実施している遠隔型自動運転システムによる無人自動運転移動サービスの車両を国土交通省が 2020 年 7 月に発表した「ラストマイル自動運転車両システム 基本設計書」の内容に基づき性能評価実験を行った。

実験では、無人自動運転移動サービスの車両が走行できるように特異環境試験場に電磁誘導線を仮設し、想定される様々な危険場面での車両性能を確認した。最高速度や加速度、減速度の確認、歩行者の飛び出し、自転車のカットイン、ならびに走行ルートに人が寝ていた場合をダミー人形にて再現し、設計通りの車両挙動になることを確認した。また、センサーが故障した場合を想定して走行中に一部のセンサーの不作動状態にするシナリオ、急な大雨、霧など運行中に道路環境が変化した場合のシナリオについても実験を行い、設計通りの車両挙動となることを確認した。

(28) 自動運転車の事故に関する事故調査分析研究業務における実証実験業務

[プロジェクトチーム]

安全研究部 山口 直紀

[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》

今後、市場に導入される自動運転車が交通事故を起こしてしまった場合の原因究明を科学的、総合的に解明するため、調査分析技術を向上させる必要がある。自動運転相当の走行による各制御装置等の作動や性能の把握、および記録装置の記録を抽出・可視化するために必要な調査機材の確保に係る情報収集を目的に、最新の運転支援システムを装備した車両を用いて実証実験を行った。

試験のシナリオとしては、オートクルーズコントロール (ACC) 作動中の追突事故、手動運転中の追突事故に対する衝突被害低減ブレーキ (AEBS)、車線逸脱を想定した擦れた白線のレーンキープアシスト (LKAS) の作動状況を記録した。

また、高速道路では一般道と異なり、走行しながら事故の痕跡を収集する必要がある。そのため、モービルマッピングシステム (MMS) を搭載した車両によって、ガードレールの破損状況、路面タイヤ痕の計測が可能であるかの確認試験を行った。

(29) 自動運転車の事故に関する事故調査分析研究業務における実証実験業務

[プロジェクトチーム]

安全研究部 山口 直紀

[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》

今後、市場に導入・普及する自動運転車に係る交通事故の原因究明を科学的、総合的に解明するための調査分析技術の向上のため、自動運転相当の走行による車両挙動を記録する装置の記録条件および基本・限界性能の把握並びに記録データの抽出・可視化に係る情報収集を目的に、最新の運転支援システム搭載車両を用いて実証実験を行った。現状、車両の事故はイベントデータレコーダ (EDR) に記録され、自動運転車に対しても、事故の状況を記録することが求められている。実験では EDR に簡易的に衝撃を与え、データが記録されるような構造にし、直進の他、旋回中、スラローム走行中からの緩制動、急制動を走行速度を変えて行った。

(30) 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

[プロジェクトチーム]

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》

歩行者・自転車の事故は全死亡事故の半数以上を占める早急な対策が必要な交通事故形態であり、死亡事故の大半は自動車との衝突によるものである。事故原因の多くは運転者による認知遅れといったヒューマンエラーであり、運転者の視覚認知特性を

考慮したヒューマンエラー防止支援方策の検討が必要である。

本研究では、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分析し、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と共に、テストコースにおいて典型的な交差点事故シナリオを再現し、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った。

その結果、警報提示による顕著な事故リスク低減効果が認められたが、これは警報提示の重要性を示すだけでなく、再現した場面において運転者の「構え」欠如が生じ、出会い頭自転車との衝突リスクを増大させていることが明らかになった。さらに、特定の対象物への注意喚起ではなく、運転者の全般的な注意レベルを上げる警報提示が潜在的な出会い頭自転車への「構え」を形成し、衝突リスクを低減できる可能性が実証的に示された。

(31) 歩行者事故低減に向けた子どもへの安全教育および周囲の監視に関する研究

〔プロジェクトチーフ〕

安全研究部 大谷 亮

〔助成元〕

一般社団法人 日本損害保険協会 自賠責運用
益拠出事業

《研究概要》

2019年度の調査では、歩行者事故低減に向けた子どもの安全教育や子どもに対する保護者の監視（Parental Supervision）の実態を把握するとともに、効果的な交通安全教育に資する資料を得るため、道路横断方法に関する子どもの知識などの発達を検討した。

本研究では、web アンケート調査、児童および地域住民を対象にした面接調査などにより、効果的な交通安全教育と監視活動の普及のための要件を探ることを目的とした。また、交通安全に関する児童の知識や認識の発達差について、2019年度の結果の妥当性を検証した。

調査の結果、安全教育や監視活動などへの参加の動機が年齢により異なり、子どもの安全確保の取り組みを普及促進する場合には、取り組みに参加する対象者の年齢に配慮することが重要とわかった。また、交通安全に関する子どもの発達について、小学

1年生の場合、半年間で知識や認識が変化することが示され、1年生を対象にした安全教育を実施する際には、この変化に応じた対応の必要性が明らかとなった。

今後、これまでに得られた結果の妥当性を検証し、子どもへの安全教育や監視を普及するための要件を整理するとともに、取り組みに参加する対象者への教育について検討する予定である。

2.4 ITS・エレクトロニクス分野

(1) 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、超高齢化や人口減少、都市の人口集中、地方の過疎化、労働力不足などのこれまでの社会問題に加え、新たに新型コロナウイルスへの対応が求められるなかで、人やモノの移動課題解決に向け、注目されている自動運転やこれからも様々な産業へと拡大するものと期待されるモビリティサービス・MaaS にフォーカスして技術動向や市場動向の調査を行っている。また、ドライバー不足など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数々の実証実験から見てきた実装への課題について考察した。さらには、自動車が常時インターネットに繋がるコネクテッドカー実現において課題となる自動車のセキュリティに関する最新動向についても報告している。

(2) 戦略的イノベーション創造プログラム (SIP) 第 2 期 / 自動運転 (システムとサービスの拡張) / 自動運転及び運転支援による交通事故削減効果の見える化

[プロジェクトチーフ]

ITS 研究部 大田 浩之

[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》

自動運転車および運転支援車の円滑な導入や利用を促進するためには、社会的受容性を醸成することが必要である。本事業では、交通参加者が各々に、知覚・認知、判断、操作を行うマルチエージェント型のシミュレーション (SIP 第 1 期「自動走行システム」事業にて開発された成果) を用い、選定したモデル都市の交通環境を再現し、その中にドライバの脇見などの事故発生要因を実装することにより現実の事故発生状況を再現した。また、2015 年度から 2050 年度まで 5 年おきの自動運転 (運転支援) システムの普及シナリオ (SIP 第 2 期「自動運転 (システムとサービスの拡張)」事業のうち「自動運転による交通事故低減等へのインパクトに関する研究」より提供された成果) を用いて交通事故削減効果の推計を行った。自動運転 (運転支援) システムの普及シナリオは車両区分ごとに異なるため、車両区分を細分化し、乗用車、乗合、貨物などの区分ごとに自動運転 (運転支援) システムの普及率を設定した。全国規模の交通事故削減効果は、モデル都市を対象としたシミュレーションから算出される交通事故削減割合を用いて交通事故統計データより推計した。

(3) 視野障害者の車両運転時の挙動に関する調査

[プロジェクトチーフ]

ITS 研究部 大田 浩之

[委託元]

国立大学法人 東海国立大学機構 名古屋大学

《研究概要》

SIP 第 2 期「視野障害を有する者に対する高度運転支援システムに関する研究」事業において、交通制約者の支援、視覚障害者等に対する運転支援システムの有効性の検証が実施される。その一環として、健常者と視野障害者の事故発生頻度の

比較と運転支援システムを搭載した場合の定量的な事故低減効果を、SIP 第 1 期「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りのためのシミュレーション技術の開発及び実証」にて開発されたマルチエージェント交通環境再現型シミュレーション技術を用い運転支援システムの有効性検証に活用した。視野障害者・健常者運転データならびに、視野障害者特有の事故要因を組み込んだドライビングシミュレータの実験に先立ち、様々な属性のドライバによる運転挙動を再現できるマルチエージェント交通環境再現型シミュレーションを用い、正常なドライバと視野障害があるドライバで事故発生にどのような差が表れるか、運転支援システムが事故低減効果にどのように作用するかを算出した。

(4) 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。

今年度の研究では、複数システムで構成される HEV システム等を事例に ISO 26262 の活動対象となるアイテム (例えば、エンジン制御システムなど電気 / 電子システムおよびシステム群のこと) 定義について議論した。具体的には、複数システムを構成する個々のシステム単位でアイテムを定義する (分割型) のか、複数システム全体を一括りでアイテムを定義する (まとめ型) のか、「分割型」、「まとめ型」といったアイテム定義の違いによって ASIL 付与に違いがあるのかを検討した。ただし、複数システムにおける ASIL 付与については、アイテムを構成するサブアイテムへの安全要求の付与、サブアイテム同士の独立性など、規格解釈を踏まえた考察も必要との議論となった。2 年計画 2 年目の成果として、複数システムにおけるアイテム定義は、機能構成、安全要求の付与、機能の独立性など安全分析の観点も加えて実施することが重要との共通理解を得ることができた。

2.5 ロボット分野

(1) 戦 84 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〕

ロボット開発支援室 松本 光司

〔委託元〕

国立大学法人 東海国立大学機構 名古屋大学
《研究概要》

製造分野などでは、人と機械が同一空間で作業を行う協働型ロボットや様々なサービスロボットが開発・導入されつつある。この種の機械は同一空間で人と機械が共存して作業を行うため、人との物理的な接触による傷害の発生が懸念される。そのため、安全安心な機械の開発に資する接触と傷害の関係を知る必要がある。

本事業では、名古屋大学をはじめ複数機関とともに、ヒトの上腕への機械の接触に対する皮下出血発生の閾値を明らかにすると共に、その閾値を基準値とした皮下出血の発生可能性を計測可能な試験装置を開発した。これらの取り組みの中で、JARIはヒトの上腕部を有限要素にてモデル化し、ヒト上腕部の皮下出血発生の閾値を明らかにした。これらの成果はISO/TR21260として発行される予定であり、より実地的な耐性規範として従来痛みを上限とした規範が世界的に塗り替えられる可能性がある。

なお本事業は2018年度から2020年度までの三か年において、経済産業省の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）によって名古屋大学からの

受託により実施したものである。

(2) ロボット介護機器開発・標準化事業

〔プロジェクトチーフ〕

ロボット開発支援室 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
(AMED)

《研究概要》

超高齢化社会を迎えた我が国では、介護労働を助け、被介護者の日常生活をアシストするロボット技術の発達が進んで来ている。また、多様な使用者に寄り添い、自律的に動作するロボット介護機器の製品化には、厳格な安全性が求められ、その安全基準や試験方法の開発が喫緊の課題となっている。

本事業では、被介護者がよりアクティブに活動でき、生活の質向上に貢献するロボット介護機器を重点分野として扱っている。JARIは、それらの安全基準および検証方法の開発・標準化を担当し、機能安全を達成するための具体的開発手段を解説するガイダンス文書の作成、装着型移動支援機器の製造者が適用できる耐久性試験方法とEMC試験方法の研究・開発、および移動支援機器の安全サポート機能への安全要求基準を、国内標準化団体を通して、ISO TC173 WG1の規格草案として、提案をするなど、安全基準の開発に貢献した。

なお本研究は、AMEDの課題番号JP20he2002003として支援を受けたものである。

3. 所外発表論文等

2020年度は、査読付論文21編（国際：14編，国内：7編），学術講演41編（国際：6編，国内：35編），ポスター発表6編（国際：2編，国内：4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20編（国際：1編，国内：19編），JARI Reserarch Journal（所報）9編（国内：9編）．国際，国内別，発表形態別，題名，発表先，発表者名を以下に示す．

(1) 論文（21件）

① 国際発表

| 題名 | 発表先 | 発表者 |
|--|---|---|
| <環境・エネルギー分野> | | |
| Paradigm shift in aerosol chemical composition over regions downwind of China | 2020年4月 Scientific Reports | Uno, Itsushi, Zhe Wang (RIAM), Syuichi Itahashi (CRIEPI), Keiya Yumimoto (RIAM), Ayako Yoshino, Akinori Takami (NIES), Byun-Gon Kim Gangeneung-Wonju National Univ.), Masamitsu Hayasaki (JARI) |
| How are automobile fuel quality standards guaranteed? Evidence from Indonesia, Malaysia and Vietnam | 2020年5月 Transportation Research Interdisciplinary Perspectives | Keiko Hirota (JARI), Shigeru Kashima (Chuo Univ. Prof. Emer.) |
| Modeling transition metals in East Asia and Japan and its emission sources | 2020年9月 GeoHealth 2020GH000259 | Mizuo Kajino (MRI), Hiroyuki Hagino (JARI), Yuji Fujitani (NIES), Tazuko Morikawa (JARI), Tetsuo Fukui (IBS), Kazunari Onishi (St. Luke's International Univ.), Tomoaki Okuda (Keio Univ.), Tomoki Kajikawa (Waseda Univ.), Yasuhito Igarashi (Kyoto Univ.) |
| Simulation of the transition metal-based cumulative oxidative potential in East Asia and its emission sources in Japan | 2021年3月 Scientific Reports | Mizuo Kajino (MRI), Hiroyuki Hagino (JARI), Yuji Fujitani (NIES), Tazuko Morikawa (JARI), Tetsuo Fukui (IBS), Kazunari Onishi (St. Luke's International Univ.), Tomoaki Okuda (Keio Univ.), Yasuhito Igarashi (Kyoto Univ.) |
| <電動モビリティ分野> | | |
| A study of decrease burst strength on compressed-hydrogen containers by drop test | 2020年11月 International Journal of Hydrogen Energy | Shunsuke Masuda, Jun-ichi Tomioka, Hiroaki Tamura, Yohsuke Tamura (JARI) |

| | | |
|---|---|---|
| Degradation diagnosis of lithium-ion batteries using AC impedance technique in fixing the state of charge of an electrode | 2020年5月 Journal of Energy Chemistry | Keisuke Ando, Tomoyuki Matsuda, Daichi Imamura (JARI) |
| <安全分野> | | |
| Construction of injury prediction model using random forest algorithm with resampling methods for imbalanced accident data | 2020年10月 The Association for the Advancement of Automotive Medicine (AAAM) | Kotaro Otsuka, Kei Sakamoto, Yusuke Miyazaki (Tokyo Tech), Fusako Sato (JARI), Kouji Kitamura (AIST) |
| Optimization of female head-neck model with active reflexive cervical muscles in low severity rear impact collisions | 2020年4月 Annals of Biomedical Engineering | I Putu A. Putra (Chalmers Univ. of Technology), Fusako Sato (JARI), Johan Iraeus, Mats Y. Svensson, Robert Thomson, Astrid Linder (Chalmers Univ. of Technology) |
| Numerical analysis of bicycle helmet under blunt behavior | 2020年5月 Applied Sciences | David Sepulveda-Lopez (Univ. Carlos III of Madrid), Jakobo Antona (JARI), Marcos Rodríguez-Millán (Univ. Carlos III of Madrid) |
| Development of a Porcine Thigh Finite Element Model for Evaluating the Soft-Tissue Injuries Caused by Blunt Impacts during Human-Robot Interactions | 2021年3月 IEEE International Conference on Intelligence and Safety for Robotics 2021 | Yu-ki Higuchi (JARI), Tatsuo Fujikawa (Nagoya Univ.), Ryuji Sugiura, Tetsuya Nishimoto (Nihon Univ.), Fusako Sato (JARI) |
| <自動運転・IT・エレクトロニクス分野> | | |
| Evaluation of acceptability of adaptive proactive braking intervention system based on risk map for elderly drivers | 2020年6月 International Journal of Automotive Engineering, Vol. 20, No. 2 | Takuma Ito, Masatsugu Soya (The Univ. of Tokyo), Kyoichi Tohriyama (Toyota Motor Corp.), Yuichi Saito (Tokyo Univ. of Agriculture and Technology), Tsukasa Shimizu (Toyota Central R&D Labs), Akito Yamasaki (Meijo Univ.), Masao Nagai (JARI) Hideo Inoue (Kanagawa Institute of Technology), Minoru Kamata (The Univ. of Tokyo) |
| Effects of demographic characteristics on trust in driving automation | 2020年6月 Journal of Robotics and Mechatronics | Jieun Lee (Univ. of Tsukuba), Genya Abe, Kenji Sato (JARI), Makoto Itoh (Univ. of Tsukuba) |

| | | |
|---|---|--|
| Effects of a driver assistance system with foresighted deceleration control on the driving performance of elderly and younger drivers | 2021年2月 Elsevier, Transportation Research Part F: Traffic Psychology and Behaviour, Vol.77 | Yuichi Saito (Univ. of Tsukuba), Ryoma Yoshimi b, Shinichi Kume b, Masahiro Imai (Tokyo Univ. of Agriculture and Technology), Akito Yamasaki (Meijo Univ.), Takuma Ito (The University of Tokyo), Shintaro Inoue (Toyota Motor Corp.), Tsukasa Shimizu (Toyota Central R&D Labs), Masao Nagai (JARI), Hideo Inoue (Kanagawa Institute of Technology), Pongsathorn Raksincharoensak (Tokyo Univ. of Agriculture and Technology) |
| Relationship between pedestrian detection specifications of parking sensor and potential safety benefits | 2021年12月 Accident Analysis and Prevention 151 (2021) 105951 | Kazunori Kikuchi, Hiroshi Hashimoto, Takashi Hosokawa (JARI), Katsumi Nawata, Akinari Hirao (JASIC) |

② 国内発表

| 題名 | 発表先 | 発表者 |
|---|---|--|
| <環境・エネルギー分野> | | |
| 光化学オキシダントから見た大気環境保全政策立案に向けた課題 | 2020年5月 環境経済・政策研究 | 富田 幸佳 (JARI) |
| 大気質モデルによるPM _{2.5} 硝酸塩の再現性向上を目的としたアンモニア排出量の更新 | 2020年5月 大気環境学会誌 | 伊藤 美羽, 櫻井 達也 (明星大), 森川 多津子 (JARI), 茶谷 聡 (国環研) |
| Diesel Particulate Filter 流路内のアッシュ移動モデルの構築 | 2021年1月 自動車技術会論文集 Vol.52, No.1 文献番号: 20214025 | 宮原 哲順, 福間隆雄, 草鹿仁 (早稲田大), 松野真由美, 北村高明 (JARI) |
| <安全分野> | | |
| 新たな前面衝突試験方法に関する研究 | 2020年5月 自動車技術会論文集 Vol.51, No.3 文献番号: 20204259 | 中嶋 太一, 新井 勇司 (JARI), 渡辺 泰介, 黒田 一平, 國司 大地 (自工会) |
| ペダル操作に関するロコモティブシンドローム及び注意機能の影響分析 | 2021年1月 自動車技術会論文集 Vol.52, No.1 文献番号: 20214051 | 細川 崇, 橋本 博 (JARI), 平松 真知子, 寸田 剛司, 石田 肇 (自工会) |
| <自動運転・IT・エレクトロニクス分野> | | |

| | | |
|--|---|--|
| 高度自動運転状況下におけるドライバーへの情報伝達方法（第4報）—運行設計領域外を伝達するための視覚表示内容— | 2021年1月 自動車技術会論文集 Vol.52, No.1 文献番号：20214032 | 大谷 亮, 江上 嘉典, 栗山 あずさ, 佐藤 健治 (JARI), 石井 啓介 (自工会) |
| 自動運転車の Minimum Risk Maneuver の違いが後続車へ与える影響（第2報）—交通量の異なる状況における後続車への影響要因の実験検討— | 2021年1月 自動車技術会論文集 Vol.52, No.1 文献番号：20214033 | 本間 亮平, 若杉 貴志 (JARI), 小高 賢二 (自工会) |

(2) 学術講演* (41件)

*コロナ禍のために、学術講演会の開催が中止となり、講演要旨集掲載のみによる紙上開催になったものも、学術講演扱いとした。

①国際発表

| 題名 | 発表先 | 発表者 |
|---|---|---|
| <電動モビリティ分野> | | |
| Visualized evaluation of feasibility of power transmission with electrical constraints in wireless power transfer | 2020年11月 IEEE PELS Workshop on Emerging Technologies: Wireless Power 2020 | Kodai Takeda (The Univ. of Tokyo), Takehiro Imura (TUS), Toshiyuki Fujita, Takafumi Koseki (The Univ. of Tokyo), Yuusuke Minagawa (JARI) |
| <安全分野> | | |
| Biofidelity improvement of advanced pedestrian legform impactor in rebound phase | 2020年9月 IRCOBI Europe Conference 2020 | Atsuhiko Konosu, Takahiro Isshiki, Jacobo Antona, Yu-ki Higuchi (JARI), Derek Winter (Cellbond), Yukou Takahashi (JAMA) |
| Traumatic brain injury risk functions estimated using human and non-human primate data | 2020年9月 IRCOBI Europe Conference 2020 | Taotao Wu (Univ. of Virginia), Fusako Sato, Jakobo Antona, Masayuki Yaguchi (JARI), Mitsutoshi Masuda (JAMA), Matthew B. Panzer (Univ. of Virginia) |
| Development of a porcine thigh finite element model for evaluating the soft-tissue injuries caused by blunt impacts during human-robot interactions | 2021年3月 IEEE International Conference on Intelligence and Safety for Robotics 2021 | Yu-ki Higuchi (JARI), Tatsuo Fujikawa (Nagoya University), Ryuji Sugiura, Tetsuya Nishimoto (Nihon University), Fusako Sato (JARI) |
| <自動運転・IT・エレクトロニクス分野> | | |
| Effectiveness and driver acceptance of sharing decision and control in automated driving | 2020年10月 IEEE International Conference on Systems, Man, and Cybernetics | Husam Alzamili (JARI), Cho Kiu Liang, Makoto Itoh (Univ. of Tsukuba) |
| Incorporating safety relevance and realistic parameter combinations in test-case generation for automated driving safety assessment | 2020年9月 The 23rd IEEE International Conference on Intelligent Transportation Systems | Silvia Thal, Holger Znamiec, Roman Henze (Technische Universität Braunschweig), Hiroki Nakamura, Hisashi Imanaga, Jakobo Antona, Nobuyuki Uchida (JARI), Satoshi Taniguchi (JAMA) |

②国内発表

| 題名 | 発表先 | 発表者 |
|--|--|---|
| <環境・エネルギー分野> | | |
| JASO C470 での個数計測の実際と課題 | 2020年7月 第13回エアロゾルシンポジウム | 萩野 浩之 (JARI) |
| 大気環境の最新状況と JAMA-JARI 大気研究 | 2020年9月 第16回将来エミッション評価分科会 成果報告会 | 伊藤 晃佳 (JARI) |
| 東京都区内の幹線道路における自動車交通量と NO _x 濃度の関連性 | 2020年9月 第61回大気環境学会年会 | 堺 温哉, 伊藤 剛, 伊藤 晃佳, 早崎 将光, 森川 多津子 (JARI), 中井 里史 (横浜国立大) |
| 環境政策フレームワークから見た光化学オキシダント対策に係る政策立案に向けた課題 | 2020年9月 第61回大気環境学会年会 | 富田 幸佳 (JARI) |
| 寒候期の気温逆転層形成時の PM _{2.5} 鉛直分布とその時間変化のドローン観測 | 2020年9月 第61回大気環境学会年会 | 早崎 将光, 伊藤 晃佳 (JARI) |
| COVID-19 感染拡大による緊急事態宣言前後の自動車交通と大気汚染物質濃度の関連 | 2020年9月 第61回大気環境学会年会 | 早崎 将光, 堺 温哉, 伊藤 剛, 伊藤 晃佳, 森川 多津子 (JARI), 中井里史 (横浜国立大) |
| ヒト肺胞上皮細胞株 A549 細胞における Si 粒子の化学的特性の違いが炎症関連遺伝子の発現に及ぼす影響 | 2020年9月 第61回大気環境学会年会 | 細谷 純一, 伊藤 剛 (JARI), 石井 幸雄 (筑波大), 坂本 和彦 (埼玉大 名誉教授), 内山 巖雄 (京都大 名誉教授) |
| 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-in vitro-in vivo の炎症応答の比較- | 2020年9月 第61回大気環境学会年会 | 村木 直美, 伊藤 剛, 田村 久美子 (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) |
| 電気自動車の導入と火力発電需要増を考慮した大気環境影響評価 | 2020年9月 第61回大気環境学会年会 | 森川 多津子 (JARI), 野村 誠治, 山本 博之 (マツダ), 伊藤 晃佳, 富田 幸佳, 早崎 将光 (JARI) |
| 4WD シャシダイナモメータを用いた転がり抵抗測定の高精度化に関する研究 (第5報) -台上転がり抵抗測定における室温, ローラ温度及びローラ/タイヤ曲率への補正処理がモード燃費・電費の測定結果に及ぼす影響度の推計- | 2020年10月 自動車技術会 2020年 秋季大会学術講演会 No.158-20 文献番号: 20206230 | 中手 紀昭, 野田 明 (JATA), 井上 勇 (小野測器), 古田 智信 (明電舎), 小川 恭広 (堀場製作所), 中條 智哉 (JARI), 谷脇 真人 (スズキ), 中村 典弘 (SUBARU), 竹村 保人 (ダイハツ工業), 盛永 規義 (トヨタ自動車), 梶谷 啓一 (日産自動車), 穂高 武 (本田技研), 久波 秀行 (マツダ), 麓 剛之 (三菱自動車工業) |
| Diesel Particulate Filter 流路内のアッシュ移動モデルの構築 -アッシュの粒子径, 空隙率, 透過率が移動に及ぼす影響- | 2020年10月 自動車技術会 2020年 秋季大会学術講演会 No.161-20 文献番号: 20206243 | 宮原 哲順, 福間 隆雄, 草鹿 仁 (早稲田大), 松野 真由美, 北村 高明 (JARI) |

| | | |
|--|--|---|
| 今後の気候変動対策と大気環境研究 | 2020年10月 大気環境総合センター 特別企画 「自動車の未 来と大気環境に関する IIAE ワークショップ」 | 森川 多津子 (JARI) |
| covid-19 感染拡大による緊急事態宣言 発令と自動車交通量ならびに大気質の 変化 | 2020年11月 JMP Discovery Summit Japan 2020 | 堺 温哉, 伊藤 晃佳, 早崎 将光 (JARI) |
| 伝達関数合成法による微小振動用制振 器の選定手法の検討 | 2020年11月 日本騒音制御工学会 2020年 秋季研究発表会 | 鵜嶋 涼, 村上 和希 (神奈川大), 中村 弘毅 (JARI), 加茂 利明, 早川 昇邦, 飯倉 雅彦 (ヤマハ 発動機), 山崎 徹 (神奈川大) |
| COVID-19 感染拡大による緊急事態宣 言前後の自動車交通と大気汚染物質濃 度の関連 | 2021年3月 大気環境学会 環境大気モニタリング分 科会 第46回研究会 | 早崎 将光 (JARI) |
| <電動モビリティ分野> | | |
| 重量車の電動化に関する技術動向 | 2020年5月 キャパシタフォーラム 2020年度年次大会・公開 セミナー | 森田 賢治 (JARI) |
| 実用的な制約を考慮した電気自動車向 け非接触給電の電力伝送特性の可視化 と互換性評価 | 2020年5月 自動車技術会 2020年 春季大会学術講演会 No.19-20 文献番号: 20205046 | 武田 広大 (東京大), 居村 岳大 (東京理科大), 藤田 稔之(東京 大), 皆川 裕介 (JARI), 古関 隆章 (東京大) |
| 重量車の電動化に関する技術動向 | 2020年6月 自動車技術会 第1回蓄電 システム技術部門委員会 | 森田 賢治 (JARI) |
| 電気道路システムが加速させる重量車 の電動化 | 2020年9月 電気動力技術部門委員会 公開委員会「走行中給電 が拓げる電気自動車の未 来」 | 森田 賢治 (JARI) |
| 重量車の電動化に関する技術動向 | 2020年11月 EV シンポジウム -いま自動車電動化の周 辺で起きていること- | 森田 賢治 (JARI) |
| 燃料電池自動車用水素品質規格の動向 と JARI の取り組みについて | 2021年3月 テーマ「国内外の水素エ ネルギーに関する動向」 | 松田 佳之 (JARI) |
| <安全分野> | | |
| ISO aPLI TG における次世代歩行者脚 部インパクト最終仕様 aPLI SBL-B の 開発 | 2020年8月 第1回インパクトバイオ メカニクス部門委員会 (2020-2021年度) | 鴻巣 敦宏 (JARI), 高橋 裕公 (自工会) |

| | | |
|--|--|--|
| 交通事故マイクロ調査と傷害シミュレーション | 2020年9月 第23回日本臨床救急医学会総会・学術集会 | 高山 晋一 (JARI) |
| ペダル操作エラーとドライバの人的要因指標についての分析 | 2020年10月 自動車技術会 2020年 秋季大会学術講演会 No.117-20 文献番号: 20206040 | 細川 崇, 橋本 博 (JARI), 平松 真知子, 寸田 剛司, 石田 肇 (自工会) |
| 自転車が飛び出す可能性のある交差点 場面での自動車運転者の運転技量差に 着目した走行方法分析 | 2020年10月 自動車技術会 2020年 秋季大会学術講演会 No.118-20 文献番号: 20206047 | 面田 雄一, 岩城 亮, 安部 原也 (JARI), 小川伯文 (自工会) |
| 潜在的な事故危険場面通過時の走行速度 適正化に向けた視覚情報提供の効果 評価 | 2020年10月 自動車技術会 2020年 秋季大会学術講演会 No.125-20 文献番号: 20206077 | 山口 伊織, 北島 創, 安部 原 也, 中村 弘毅 (JARI) |
| 交通安全対策を念頭に置いたマレーシ アの交通実態把握 (第2報)―四輪車直 進走行時の前方二輪車挙動の分析― | 2020年10月 自動車技術会 2020年 秋季大会学術講演会 No.147-20 文献番号: 20206180 | 川越 麻生, 今長 久 (JARI), 榎 田 修一 (九州工大), Azhar Bin Hamzah (MIROS), 石田 肇 (自工会) |
| GTR7のための後面衝突頸部保護性能 試験方法に関する研究 | 2020年10月 自動車技術会 2020年 秋季大会学術講演会 No.174-20 文献番号: 20206298 | 中嶋 太一, 清田 浩嗣 (JARI), 西出 治宝, 加藤 和彦 (自工会) |
| 新たな前面衝突試験方法の妥当性検討 | 2020年10月 自動車技術会 2020年 秋季大会学術講演会 No.174-20 文献番号: 20206299 | 國司 大地, 小林 剛, 黒田 一 平, 渡辺 泰介 (自工会), 中嶋 太一 (JARI) |
| 頭部回転挙動に基づく脳傷害リスクカ ーブの国際標準化へ向けた活動と今後 の課題 | 2020年11月 第56回日本交通科学学会 総会・学術講演会 | 佐藤 房子, 谷口 昌幸, 新井 勇 司 (JARI) |
| 子どもと同伴時の保護者の危険認識と 影響要因 ―異なる交通場面を対象にし た検討― | 2020年11月 日本交通心理学会第85回 | 大谷 亮, 栗山 あずさ, 田川 傑, 橋本 博 (JARI) |
| <自動運転・IT・エレクトロニクス分野> | | |
| 自動運転車の Minimum Risk Maneuver の違いが後続車へ与える影 響 (第2報)―交通量の異なる状況にお ける後続車への影響要因の実験検討― | 2020年10月 自動車技術会 2020年 秋季大会学術講演会 No.175-20 文献番号: 20206304 | 本間 亮平, 若杉 貴志 (JARI), 小高 賢二 (自工会) |

| | | |
|---|---|--|
| 高度自動運転状況下におけるドライバーへの情報伝達方法(第4報)ー運行設計領域外を伝達するための視覚表示内容ー | 2020年10月 自動車技術会 2020年 秋季大会学術講演会 No.176-20 文献番号:20206306 | 大谷 亮, 江上 嘉典, 栗山 あず さ, 佐藤 健治 (JARI), 石井 啓介 (自工会) |
| 「交通事故削減効果の見える化」 ーシミュレーション精度の向上ー | 2020年11月 SIP-adus Workshop 2020 | 安達 章人 (JARI) |
| 先読みリスク検知のための多車間相互作用の網羅的分析可能にするオントロジーモデルの提案および自動運転安全評価用走行シナリオ生成手法の検討 | 2020年12月 システムインテグレーション 部門講演会 | 川野啓太 (九州工大), 加藤 良 祐, 今長 久 (JARI), 我妻広明 (九州工大) |

(3) ポスター発表 (6件)

① 国際発表

| 題名 | 発表先 | 発表者 |
|---|---|--|
| <電動モビリティ分野> | | |
| Degradation diagnosis of LIBs using electrochemical impedance spectroscopy after correcting the SOC of a cathode through dV/dQ curve analysis | 2020年10月 PRiME 2020 (238th ECS Meeting) | Keisuke Ando, Tomoyuki Matsuda, Daichi Imamura (JARI) |
| A bonfire test for compressed hydrogen cylinder simulated with OpenFOAM | 2021年1月 38th International Symposium on Combustion | Eisuke Yamada, Yohsuke Tamura (JARI) |

② 国内発表

| 題名 | 発表先 | 発表者 |
|--|--|--|
| <環境・エネルギー分野> | | |
| ドローンを用いた気温逆転層形成時の大気汚染物質の鉛直分布観測 | 2020年5月 日本気象学会 2020年度 春季学会 | 早崎 将光, 伊藤 晃佳 (JARI) |
| クリーギー中間体の反応メカニズムの導入による化学輸送モデルの硫酸塩再現性の精緻化 | 2020年11月 第25回大気化学討論会 | 板橋 秀一 (電中研), 内田 里沙 (JARI), 山地 一代 (神戸大), 茶谷 聡 (国環研) |
| 大気汚染常時監視局測定値の準リアルタイム公開 | 2021年2月 第23回環境リモートセン シング研究センターシン ポジウム | 早崎 将光 (JARI) |
| <安全分野> | | |
| Table-top モデルを用いた児童の横断行動の学年差に関する検討 | 2020年9月 日本応用心理学会第87回 大会 | 大谷 亮, 栗山 あずさ (JARI) |

(4) 学術誌の解説・総説記事 (13 件)

①国際発表

| 題名 | 発表先 | 発表者 |
|---|---|--|
| <環境・エネルギー分野> | | |
| Development of tire wear particle emission measurement for passenger vehicle | 2021年1月 Emission Control Science and Technology | Yoshio Tonegawa, Sosuke Sasaki (JARI) |
| <自動運転・IT・エレクトロニクス分野> | | |
| Evolution and evaluation of safety offered by active safety, ADAS, and AD systems | 2020年6月 Journal of Robotics and Mechatronics Vol.32 No.3 | Masao Nagai (JARI), Hidehisa Yoshida (National Defense Academy of Japan) |

②国内発表

| 題名 | 発表先 | 発表者 |
|--|---|---------------------------------------|
| <環境・エネルギー分野> | | |
| 新型コロナウイルス感染症の感染拡大防止対策と大気環境等の変化 | 2020年11月 自動車交通研究：環境と政策 2020 | 伊藤 晃佳 (JARI) |
| <電動モビリティ分野> | | |
| ハイブリッド車・電気自動車・燃料電池車・電気動力 | 2020年8月 自動車技術 Vol.74, No.8 | 黒川 陽弘, 矢野 勝, 井本 伸 (JARI) |
| 電気自動車への走行中ワイヤレス給電 | 2020年10月 電子情報通信学誌10月号小特集「IoE (Internet of Energy)社会のエネルギーシステム」 | 藤本博志、藤田稔之、永井栄寿、清水修、(東京大)、皆川 裕介 (JARI) |
| 燃料電池自動車関連の国際標準化 | 2020年12月 年報「日本における燃料電池の開発」 | 田村 浩明 (JARI) |
| 車両改造不要なFCV燃費試験方法の開発-CVSを用いた酸素バランス法の課題調査- | 2020年12月 月刊JETI 2020年12月号 | 矢野 勝 (JARI), 下坂 琢哉, 石戸谷重之 (産総研) |
| <安全分野> | | |
| 次世代型歩行者脚部インパクト aPLIの開発と規格化への取り組み | 2020年12月 自動車技術 VOL.74, No.12 | 高橋 裕公, 柳岡 寿幸 (自工会), 鴻巣 敦宏 (JARI) |
| <自動運転・IT・エレクトロニクス分野> | | |
| 将来社会デザインに向けた自動運転の社会的課題 | 2020年5月 日本学術協力財団学術の動向特集「自動車の自動運転の実現と社会デザイン」 | 永井正夫 (JARI) |

| | | |
|--|--|--------------|
| 自動運転をめぐる文理の協創の取り組み | 2020年7月 日本学術協力財団 学術の動向特集「文理の 協創によって社会的課題 に立ち向かう総合工学」 | 永井正夫 (JARI) |
| 自動運転車をもたらす全国規模の事故 低減効果推計に向けたマルチエージェ ント交通流シミュレーションの開発 | 2020年10月 日本振動技術協会協会誌 「振動技術」42号 | 北島 創 (JARI) |
| 自動運転に関する日本学術 会議から の提言について | 2020年12月 自動車技術 Vol.74, No.12 | 永井正夫 (JARI) |
| <ロボット分野> | | |
| 生活支援ロボットと電磁環境問題 | 2020年7月 静電気学会誌 | 藤本 秀昌 (JARI) |

(5) その他の発表 (20件)

①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> | | |
| Automated driving research and development in Japan and JARI | 2020年7月 TUAT Lecture、東京農工 大学大学院、講義 (オンラ イン) | Masao Nagai (JARI) |

②国内発表

| 題名 | 発表先 | 発表者 |
|----------------------------|---|--------------------|
| <環境・エネルギー分野> | | |
| 環境・エネルギー分野の取組 | 2020年12月 JARI シンポジウム | 松浦 賢, 黒田 英二 (JARI) |
| <電動モビリティ分野> | | |
| 水素を活用する新しいエネルギー社会 に向けて | 2020年11月 いばらき水素普及促進シ ンポジウム 2020 | 森田 賢治 (JARI) |
| 走行中給電システムの技術開発動向と 経済成立性 | 2021年1月 アドバンスト・バッテリ ー技術研究会 2020年度 公開シンポジウム | 森田 賢治 (JARI) |
| <自動運転・IT・エレクトロニクス分野> | | |

| | | |
|---|--|--------------|
| 自動車電子制御システム開発における標準化戦国時代と課題 | 2020年9月 東京外国語大学講義 「キャリアのための経営学1 / キャリアデザイン論1A」 | 谷川 浩 (JARI) |
| 自動運転と電動化に向けた J A R I の取り組み | 2020年9月号 関西国際二次電池展 基調講演 | 永井正夫 (JARI) |
| 自動運転・高度運転支援に関する国家プロジェクトの動向 ～ 安全性評価法を中心に ～ | 2020年10月 第10回スマートビークル研究センターシンポジウム 特別講演 豊田工業大学 | 永井正夫 (JARI) |
| 機能安全とセキュリティ IEC TR 63069 | 2020年10月 安全コンセプト記法研究会 (SCN-SG) セキュリティ SWG 技術交流会 | 福田 和良 (JARI) |
| 自動運転の最近の状況と J A R I での取り組み | 2020年12月 第8回自動車機能安全カンファレンス 2020 基調講演 | 鎌田 実 (JARI) |
| ITS 分野の取り組み (紹介) | 2020年12月 JARI シンポジウム | 谷川 浩 (JARI) |
| 安全・ITS 分野の取り組み | 2020年12月 JARI シンポジウム | 山崎 邦夫 (JARI) |
| 自動運転技術と実用化に向けた取り組みについて | 2020年12月 第5回高機能セラミックス展 専門セミナー | 谷川 浩 (JARI) |
| 電動車に関わる動向 | 2021年1月 日本学術会議 電気電子工学委員会 制御・パワー工学分科会 | 永井正夫 (JARI) |
| ヒヤリハットデータベース活用の現状～ 自動運転の安全性評価法を目指して～ | 2021年3月 自動車技術会 トラフィックセーフティ部門委員会 | 永井正夫 (JARI) |
| 自動車の自動運転の開発の現状ーサービスカーを中心としてー | 2021年3月 令和2年度 索道事故調査検討会準備会 基調講演 | 永井正夫 (JARI) |
| トラック隊列走行の最新動向 | 2021年3月 月間 JETI 2021年4月号 | 鈴木 尋善 (JARI) |
| 自動運転移動サービスの安全性評価の取り組み | 2021年3月 社会受容性シンポジウム | 谷川 浩 (JARI) |
| <その他分野> | | |

| | | |
|------------------------------|------------------------------|--------------|
| 中国広州深圳を訪ねて | 2020年9月 日本交通管理技術協会 会報 | 永井正夫 (JARI) |
| 先尾翼でコントロールライン(Uコン) 曲技機を作る | 2021年1月 高翔 第75号 | 森田 賢治 (JARI) |
| 城里テストセンター「利用事例」紹介 | 2021年3月 エレクトロテストオンラ イン | 中谷 有 (JARI) |

(6) JARI Research Journal (9件)

| 題名 | 発表先 | 発表者 |
|---|--|---|
| <環境・エネルギー分野> | | |
| Random Cycle Generator を用いたシ ャシダイナモメータ上での実路排出ガ ス評価手法の研究 | 2020年10月 JARI Research Journal JRJ20201002 | 松岡 正紘, 伊藤 貴之, 相馬 誠 一, 羽二生 隆宏 (JARI) |
| 動物実験施設における新規清浄度評価 法の検討 | 2020年12月 JARI Research Journal JRJ20201201 | 細谷 純一, 阿久津 康生 (JARI) |
| 東京都区内の大気観測局における NOx 濃度の平日と日曜日の比較 | 2020年6月 JARI Research Journal JRJ20200601 | 堺 温哉, 伊藤 剛, 伊藤 晃佳 (JARI) |
| <電動モビリティ分野> | | |
| Ex situ TEM法によるPEFC触媒層の 電気化学測定と構造解析 | 2020年10月 JARI Research Journal JRJ20201001 | 清水 貴弘 (JARI), 上野 武夫 (山梨大 燃料電池ナノ材料研究 センター) |
| 車両改造不要なFCV燃費試験方法の 開発-CVSを用いた酸素バランス法の 課題調査- | 2020年4月 JARI Research Journal JRJ20200401 | 矢野 勝 (JARI), 下坂 琢哉, 石 戸谷重之 (産総研) |
| 電動重量車の充電/給電システムに関 する開発動向 | 2021年3月 JARI Research Journal JRJ20210301 | 森田 賢治 (JARI) |
| <安全分野> | | |
| JNCAP 衝突安全性能評価の結果と実 事故における傷害発生率の関係 | 2020年11月 JARI Research Journal JRJ20201101 | 鮎川 佳弘, 新井 勇司 (JARI) |
| JNCAP ブレーキ性能試験から見た制 動性能の進化 | 2020年7月 JARI Research Journal JRJ20200701 | 鮎川 佳弘, 小林 隆, 加賀美 公 彦, 中山 和彦 (JARI) |
| <自動運転・IT・エレクトロニクス分野> | | |

| | | |
|--|---|---|
| 自動運転の安全性評価を狙いとしたシナリオ分析用交通外乱データ収集技術について (定点カメラ観測)-第1報：基本フレームの構築／軌跡精度の予測と検証- | 2021年1月 JARI Research Journal JRJ20210101 | 中村 英夫 (JARI), 古田 暁広, 横山 洋児 (パナソニック コネ クティッドソリューションズ 社) |
|--|---|---|

4. 学会等表彰の受賞者

| 表彰名 | 受賞者 | 表彰対象 |
|---|--|--|
| 計測自動制御学会 システムインテグレーション部門講 演会 優秀講演賞 | 加藤 良祐 今長 久 川野 啓太* 我妻 宏明* (*九州工業大学) | 「先読みリスク検知のための多車 間相互作用の網羅的分析可能にす るオントロジーモデルの提案およ び自動運転安全性評価用走行シナ リオ生成手法の検討」 |

5. 産業財産権登録等

5.1 産業財産権登録

| 登録番号 | 発明者 | 発明の名称 |
|------|-----|-------|
| 該当なし | — | — |

5.2 規格

| 規格番号 | 規格名称 | その他 |
|------|------|-----|
| 該当なし | — | — |

5.3 技術刊行物

| 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 2020— | 2021 年 2 月 |
| 年 報 | 日本自動車研究所 2019 年度 年報 | 2020 年 8 月 |
| 論文集 | 2019 年度 JARI 研究論文集 (Web 掲載) | 2021 年 2 月 |
| 所 報 | JARI Research Journal 2019 年 4 月～2020 年 3 月 (研究速報、技術資料などを JARI ウェブサイトに掲載) | 2020 年 4 月～ 2021 年 3 月 |

6. 新規導入（改良）した試験研究施設・設備の概況

6.1 主要な試験研究設備，機器の導入，更新

| 件名 | 主な内容 |
|-----------------------|---|
| 対自転車AEBSアセスメント用機械装置一式 | 自転車用ターゲット移動装置および運転操作ロボットを1台ずつ導入 |
| 電動システム研究棟 | 大型／小型モータ評価、インバータ評価、電池パック評価、非接触給電互換性・安全性評価、を実施するための建屋（シミュレーション室、シールドルーム含む）を整備 |
| 大型モーターダイナモ設備 | 400kW級（回転数：20,000rpm、トルク：700Nm）のモーターダイナモを導入 |
| ADAS試験場建設第1期 | 交差点でのADAS評価試験の実施実現に向け3カ年かけて300×500mの扇形走路を建設する。2020年度は第一期工事として造成工事に着手（2022年7月運用開始を目指す） |

6.2 主要な工事等設備

| 件名 | 主な内容 |
|-----------------------------|---|
| 衝突実験場 側面衝突エリアの 空調設備更新 | 老朽化により継続利用が困難な空調機の更新。 実験エリア：4台（能力：20馬力/台） 控室：1台（能力：2.3馬力） |
| 全所系サーバー更新 | 仮想サーバー：5台 ファイルストレージサーバー：4台 サーバー監視アプライアンスサーバー：1台 無停電電源装置：6台 |

7. 法人の概況

7.1 設立年月日

1961年4月7日

7.2 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、自動車及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。

7.3 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、研究及び技術開発
- (2) 環境、エネルギー、安全及び情報・電子技術の調査、研究及び技術開発
- (3) 標準化の推進及び基準の設定への協力
- (4) 試験及び評価
- (5) 技術協力、技術指導及び人材育成
- (6) 情報の収集及び成果の普及・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及び登録
- (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。

7.4 賛助会員に関する事項

| 区分 | 賛助会員数 | 2019年度当初比 |
|--------|-------|-----------|
| 財団運営維持 | 94 | - 8 |
| 一般 | 136 | + 4 |
| 団体 | 12 | ± 0 |
| 合計 | 242 | - 4 |

7.5 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：茨城県つくば市大字苧間2530番地

茨城県東茨城郡城里町大字小坂字高辺多1328番23

7.6 評議員, 役員, 顧問に関する事項

評議員：16人

(2021年3月31日現在)

| | | |
|-------------|-------|---|
| 評議員会 会長 | 市橋 保彦 | 日野自動車(株) 代表取締役会長 |
| 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 | 葛巻 清吾 | トヨタ自動車(株) 先進技術開発カンパニー フェロー |
| 〃 | 豊増 俊一 | 日産自動車(株) フェロー |
| 〃 | 山本 創一 | 本田技研工業(株) 執行職 四輪事業本部生産統括部長 |
| 〃 | 岡野 教忠 | (株)リケン 名誉会長 |
| 〃 | 小川 立夫 | パナソニック(株) オートモーティブ社 副社長 |
| 〃 | 門向 裕三 | 日立Astemo(株) シニアヴァイスプレジデント |
| 〃 | 隈部 肇 | (株)デンソー 執行職 (株)J-QuAD DYNAMICS 代表取締役社長 |
| 〃 | 林 良春 | 三菱電機(株) 役員理事 自動車機器事業本部 副事業本部長 |
| 〃 | 宮田 知秀 | ENEOS(株) 常務執行役員 |
| 〃 | 天野 肇 | ITS Japan 専務理事 |
| 〃 | 金丸 正剛 | 国立研究開発法人産業技術総合研究所 副理事長 |
| 〃 | 熊谷 則道 | (公財)鉄道総合技術研究所 顧問 |
| 〃 | 堀 洋一 | 東京大学 教授 |

理事：16人、監事：2人、会計監査人：1名

(2021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 執行役副社長 |
| 副理事長 | 長田 准 | トヨタ自動車(株) 執行役員 |
| 代表理事 研究所長 | 鎌田 実 | (一財) 日本自動車研究所 |
| 代表理事 専務理事 | 一色 良太 | (一財) 日本自動車研究所 |
| 常務理事 | 中野 節 | (一財) 日本自動車研究所 |
| 業務執行理事 | 岩野 浩 | (一財) 日本自動車研究所 |
| 〃 | 土屋 賢次 | (一財) 日本自動車研究所 |
| 〃 | 川岸 浩 | (一財) 日本自動車研究所 |
| 〃 | 村田 智史 | (一財) 日本自動車研究所 |
| 理 事 | 大口 敬 | 東京大学 生産技術研究所 教授 |
| 〃 | 大下 政司 | (一社) 日本自動車部品工業会 副会長 専務理事 |
| 〃 | 梶谷 忠生 | 本田技研工業(株) 渉外部 部長 |
| 〃 | 草鹿 仁 | 早稲田大学 教授 |
| 〃 | 斎藤健一郎 | ENEOS 総研(株) 執行役員 エネルギー技術調査部長 |
| 〃 | 須田 義大 | 東京大学 生産技術研究所 教授 |
| 〃 | 宮川 尚人 | トヨタ自動車(株) 渉外部 部長 |
| 監 事 | 田 中 耕一郎 | 田中総合会計事務所 所長 公認会計士 |
| 〃 | 安 田 昌 弘 | マツダ(株) 取締役監査等委員 |
| 会計監査人 | 有限責任監査法人 トーマツ | |

顧問：2人

(2021年3月31日現在)

| | |
|-------|--------------------------|
| 小林 敏雄 | (一財) 日本自動車研究所 元代表理事 研究所長 |
| 永井 正夫 | (一財) 日本自動車研究所 前代表理事 研究所長 |

7.7 評議員会、理事会に関する事項

(1) 評議員会

- ◇ 2020 年度第一回評議員会（書面評議員会）
（評議員会の決議があったものとみなされた日：2020 年 4 月 10 日）
 - <決議事項>
 - 第 1 号議案 評議員選任の件
 - 第 2 号議案 理事選任の件
 - <報告事項>
 - (1) 2020 年度 事業計画書
 - (2) 2020 年度 収支予算書
 - (3) 2020 年度 資金運用方針
 - (4) 理事の利益相反取引
 - (5) 業務推進会議運営規程の改定
 - (6) 委託事業における電気料金に関する報告
 - (7) 第 5 次長期運営方針 2nd Draft

- ◇ 2020 年度第二回評議員会（書面評議員会）
（評議員会の決議があったものとみなされた日：2020 年 6 月 24 日）
 - <決議事項>
 - 第 1 号議案 2019 年度決算報告書（案）の件
 - 第 2 号議案 評議員選任の件
 - 第 3 号議案 役員選任の件
 - 第 4 号議案 役員報酬（案）の件
 - <報告事項>
 - (1) 2019 年度事業報告書
 - (2) 2019 年度公益目的支出計画実施報告書
 - (3) 第 5 次長期運営方針
 - (4) 資金運用状況
 - (5) 新型コロナウイルス 対応状況と 2020 年度事業への影響

- ◇ 2020 年度第三回評議員会（書面評議員会）
（評議員会の決議があったものとみなされた日：2020 年 7 月 8 日）
 - <決議事項>
 - 第 1 号議案 評議員会会長、副会長の選定の件

- ◇ 2020 年度 臨時評議員会（2020 年 12 月 14 日）（Web 開催）
 - (1) 実験用マウスに関する訴訟 和解成立の報告
 - (2) 2020 年度上半期運営状況の報告

(2) 理事会

- ◇ 2020 年度 第 1 回理事会（通常）（書面理事会）
（理事会の決議があったものとみなされた日：2020 年 6 月 3 日）
 - <決議事項>
 - 第 1 号議案 2019 年度事業報告書（案）の件
 - 第 2 号議案 2019 年度決算報告書（案）の件

-
- 第3号議案 2019年度公益目的支出計画実施報告書(案)の件
 - 第4号議案 理事候補者の推薦の件
 - 第5号議案 役員等報酬(案)の件
 - 第6号議案 第5次長期運営方針(案)の件
 - 第7号議案 2020年度定時評議員会、臨時評議員会の開催及び議題の件

<報告事項>

- (1) 評議員候補者
- (2) 監事候補者
- (3) 資金運用状況
- (4) 新型コロナウイルス 対応状況と2020年度事業への影響

◇ 2020年度 第2回理事会(臨時) (書面理事会)

(理事会の決議があったものとみなされた日:2020年6月24日)

<決議事項>

- 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、常務理事、執行理事の選定の件
- 第3号議案 顧問委嘱の件

◇ 2020年度 第3回理事会(臨時) (2020年11月19日) (Web開催)

<決議事項>

- 第1号議案 実験用マウスに関する訴訟 和解の件
- 第2号議案 認証センター運営委員会委員の交替の件
- 第3号議案 2020年度臨時評議員会の開催及び議題の件

<報告事項>

- (1) 2020年度上半期運営状況

◇ 2020年度 第4回理事会(通常) (2021年3月23日) (Web開催)

<決議事項>

- 第1号議案 2021年度事業計画書(案)の件
- 第2号議案 2021年度収支予算書(案)の件
- 第3号議案 2021年度資金運用方針(案)の件
- 第4号議案 2021年度臨時評議員会の開催及び議題の件

<報告事項>

- (1) ロボット事業 状況と今後
- (2) STC改修計画と今後の資金見通し
- (3) 遊休地の有効活用に向けた検討開始について

7.8 主なイベント

1. JARI シンポジウム 2020

(オンライン)

12月16日(水)

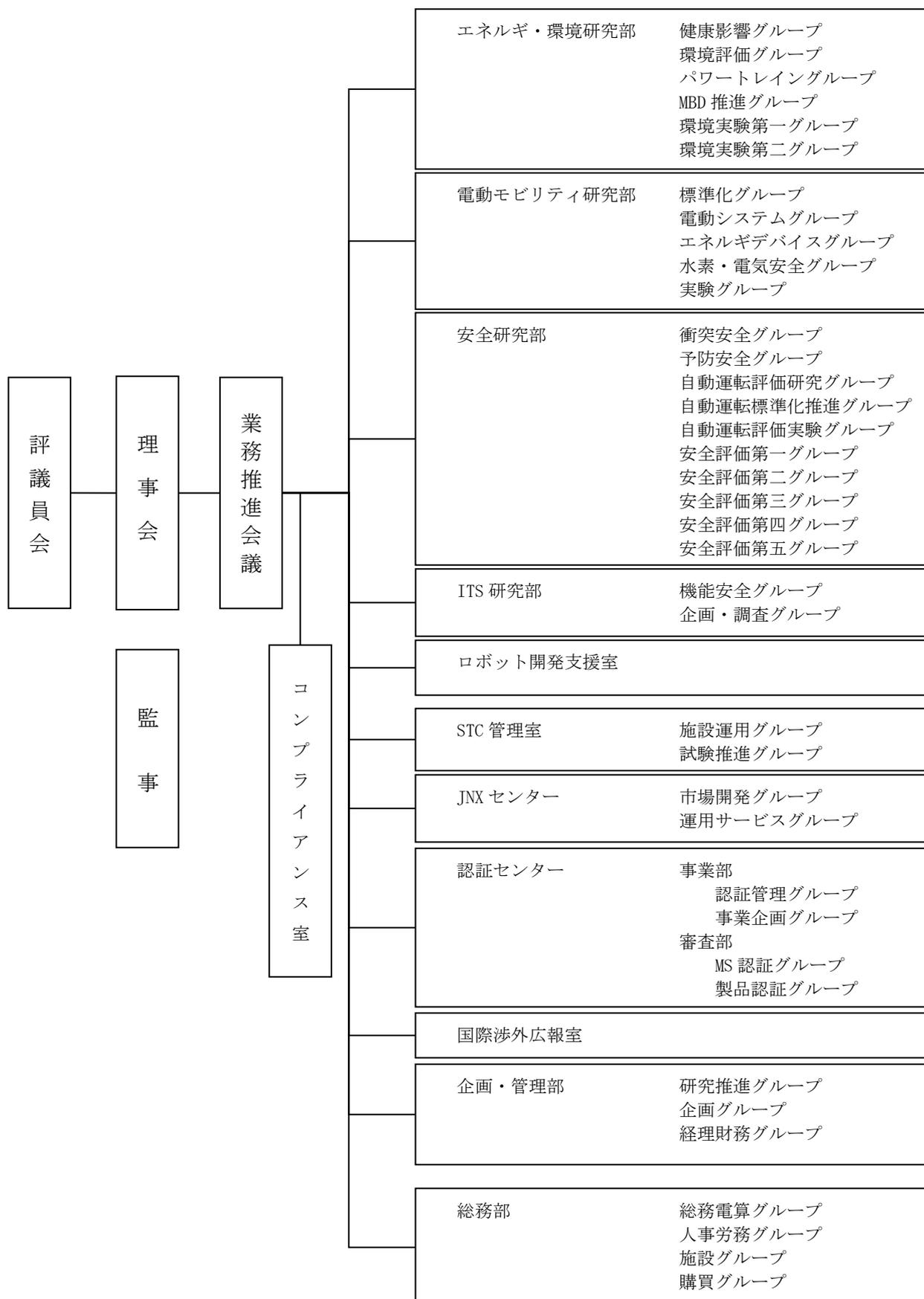
2. 第8回 自動車機能安全カンファレンス

(オンライン)

12月8日(火)～12月11日(金)

7.9 組織・職員に関する事項

組織図・職員数 402 名：2021 年 3 月 31 日現在（2019 年度比+15 名）



7.10 貸借対照表・正味財産増減計算書書

貸借対照表

2021年3月31日現在

(単位:円)

| 科 目 | 当年度 | 前年度 | 増減 |
|-------------------|-----------------------|-----------------------|---------------------|
| 1. 資産の部 | | | |
| (1) 流動資産 | | | |
| 銀行預金 | 10,900,028 | 9,915,892 | 984,136 |
| 未収金 | 3,163,896,428 | 2,881,191,686 | 282,704,742 |
| 前払金 | 70,581,585 | 59,433,898 | 11,147,687 |
| 貯蔵品 | 3,003,352 | 3,567,543 | △564,191 |
| 貸倒引当金 | △2,471,222 | △3,083,185 | 611,963 |
| 流動資産合計 | 3,245,910,171 | 2,951,025,834 | 294,884,337 |
| (2) 固定資産 | | | |
| 1) 基本財産 | | | |
| 基本財産 | 1,410,000,000 | 1,410,000,000 | 0 |
| 基本財産合計 | 1,410,000,000 | 1,410,000,000 | 0 |
| 2) 特定資産 | | | |
| 退職給付引当特定資産 | 757,018,581 | 759,060,450 | △2,041,869 |
| 研究設備更新等引当特定資産 | 5,459,721,300 | 6,250,371,300 | △790,650,000 |
| 次世代JNX構築等引当特定資産 | 412,300,000 | 390,300,000 | 22,000,000 |
| 補助事業固定資産 | 734,181,246 | 896,117,747 | △161,936,501 |
| 特定資産合計 | 7,363,221,127 | 8,295,849,497 | △932,628,370 |
| 3) その他固定資産 | | | |
| 建物 | 3,711,722,968 | 3,482,185,473 | 229,537,495 |
| 構築物 | 1,285,313,243 | 1,515,423,894 | △230,110,651 |
| 機械装置 | 2,684,717,741 | 2,783,342,761 | △98,625,020 |
| 車両運搬具 | 21,370,183 | 18,470,176 | 2,900,007 |
| 什器備品 | 125,235,211 | 72,321,655 | 52,913,556 |
| 土地 | 578,273,078 | 578,273,078 | 0 |
| リース資産 | 79,466,120 | 123,344,450 | △43,878,330 |
| 供給施設利用権 | 12,117,065 | 15,425,913 | △3,308,848 |
| ソフトウェア | 82,088,121 | 37,060,166 | 45,027,955 |
| 建設仮勘定 | 320,400,000 | 153,442,778 | 166,957,222 |
| ソフトウェア仮勘定 | 0 | 14,980,000 | △14,980,000 |
| 電話加入権 | 4,654,073 | 4,654,073 | 0 |
| 保証金 | 83,626,402 | 83,608,402 | 18,000 |
| 旅行クーポン | 184,100 | 184,100 | 0 |
| 出資金 | 33,000,000 | 33,000,000 | 0 |
| その他固定資産合計 | 9,022,168,305 | 8,915,716,919 | 106,451,386 |
| 固定資産合計 | 17,795,389,432 | 18,621,566,416 | △826,176,984 |
| 資産合計 | 21,041,299,603 | 21,572,592,250 | △531,292,647 |
| 2. 負債の部 | | | |
| (1) 流動負債 | | | |
| 未払金 | 1,055,853,448 | 751,748,902 | 304,104,546 |
| 未払法人税等 | 192,000 | 192,000 | 0 |
| 預り金 | 27,886,060 | 70,707,305 | △42,821,245 |
| 賞与引当金 | 375,584,353 | 421,262,261 | △45,677,908 |
| リース債務 | 63,628,345 | 71,412,816 | △7,784,471 |
| 流動負債合計 | 1,523,144,206 | 1,315,323,284 | 207,820,922 |
| (2) 固定負債 | | | |
| 退職給付引当金 | 757,018,581 | 759,060,450 | △2,041,869 |
| 役員退職慰労引当金 | 30,831,623 | 84,230,979 | △53,399,356 |
| リース債務 | 21,122,488 | 61,058,835 | △39,936,347 |
| 資産除去債務 | 1,607,068,445 | 1,574,077,850 | 32,990,595 |
| 固定負債合計 | 2,416,041,137 | 2,478,428,114 | △62,386,977 |
| 負債合計 | 3,939,185,343 | 3,793,751,398 | 145,433,945 |
| 3. 正味財産の部 | | | |
| (1) 指定正味財産 | | | |
| 補助事業固定資産 | 734,181,246 | 896,117,747 | △161,936,501 |
| 指定正味財産合計 | 734,181,246 | 896,117,747 | △161,936,501 |
| (うち特定資産への充当額) | (734,181,246) | (896,117,747) | (△161,936,501) |
| (2) 一般正味財産 | | | |
| (うち基本財産への充当額) | 16,367,933,014 | 16,882,723,105 | △514,790,091 |
| (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) | (5,872,021,300) | (6,640,671,300) | (△768,650,000) |
| 正味財産合計 | 17,102,114,260 | 17,778,840,852 | △676,726,592 |
| 負債及び正味財産合計 | 21,041,299,603 | 21,572,592,250 | △531,292,647 |

正味財産増減計算書

2020年4月1日から2021年3月31日まで

(単位：円)

| 科 目 | 当年度 | 前年度 | 増減 |
|----------------------|-----------------------|-----------------------|------------------------|
| 1. 一般正味財産増減の部 | | | |
| (1) 経常増減の部 | | | |
| 1) 経常収益 | | | |
| ①基本財産運用益 | 17,999,692 | 18,858,354 | △ 858,662 |
| ②特定資産運用益 | 25,090,926 | 23,576,820 | 1,514,106 |
| ③受取賛助員会費 | 93,060,972 | 98,361,500 | △ 5,300,528 |
| ④事業収益 | 7,612,369,423 | 8,597,145,128 | △ 984,775,705 |
| ・研究事業収益 | 6,176,717,693 | 6,958,994,584 | △ 782,276,891 |
| ・施設貸出事業収益 | 859,009,750 | 983,884,381 | △ 124,874,631 |
| ・認証事業収益 | 346,566,880 | 417,727,647 | △ 71,160,767 |
| ・JNX事業収益 | 230,075,100 | 236,538,516 | △ 6,463,416 |
| ⑤受取補助金 | 170,893,867 | 178,978,376 | △ 8,084,509 |
| ・受取補助金 | 6,856,994 | 13,839,805 | △ 6,982,811 |
| ・受取補助金振替額 | 164,036,873 | 165,138,571 | △ 1,101,698 |
| ⑥受取負担金 | 26,063,639 | 30,145,457 | △ 4,081,818 |
| ⑦雑収益 | 213,776,898 | 224,067,606 | △ 10,290,708 |
| 経常収益計 | 8,159,255,417 | 9,171,133,241 | △ 1,011,877,824 |
| 2) 経常費用 | | | |
| ①事業費 | 8,232,329,635 | 8,595,369,199 | △ 363,039,564 |
| ・研究事業直接経費 | 1,986,197,419 | 1,945,180,676 | 41,016,743 |
| ・事業人件費 | 3,212,359,860 | 3,375,458,601 | △ 163,098,741 |
| ・事業経費 | 1,443,689,335 | 1,744,891,559 | △ 301,202,224 |
| ・事業減価償却費 | 1,419,365,483 | 1,364,194,624 | 55,170,859 |
| ・補助事業減価償却費 | 164,036,870 | 165,138,571 | △ 1,101,701 |
| ・事業除却費 | 6,680,668 | 505,168 | 6,175,500 |
| ②管理費 | 534,177,620 | 600,798,462 | △ 66,620,842 |
| ・人件費 | 168,963,142 | 178,264,785 | △ 9,301,643 |
| ・経費 | 348,353,344 | 400,976,887 | △ 52,623,543 |
| ・減価償却費 | 14,823,336 | 12,227,321 | 2,596,015 |
| ・除却費 | 2,037,798 | 9,329,469 | △ 7,291,671 |
| 経常費用計 | 8,766,507,255 | 9,196,167,661 | △ 429,660,406 |
| 評価損益等調整前当期経常増減額 | △ 607,251,838 | △ 25,034,420 | △ 582,217,418 |
| ・特定資産評価損益等 | 92,350,000 | △ 70,050,000 | 162,400,000 |
| 評価損益等計 | 92,350,000 | △ 70,050,000 | 162,400,000 |
| 当期経常増減額 | △ 514,901,838 | △ 95,084,420 | △ 419,817,418 |
| (2) 経常外増減の部 | | | |
| 1) 経常外収益 | | | |
| ①固定資産受贈益 | 0 | 1 | △ 1 |
| ②固定資産売却益 | 303,747 | 749,999 | △ 446,252 |
| 経常外収益計 | 303,747 | 750,000 | △ 446,253 |
| 当期経常外増減額 | 303,747 | 750,000 | △ 446,253 |
| 税引前当期一般正味財産増減額 | △ 514,598,091 | △ 94,334,420 | △ 420,263,671 |
| 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 | △ 514,790,091 | △ 94,526,420 | △ 420,263,671 |
| 一般正味財産期首残高 | 16,882,723,105 | 16,977,249,525 | △ 94,526,420 |
| 一般正味財産期末残高 | 16,367,933,014 | 16,882,723,105 | △ 514,790,091 |
| 2. 指定正味財産増減の部 | | | |
| ①受取補助金 | 2,100,372 | 2,580,617 | △ 480,245 |
| ②一般正味財産への振替額 | △ 164,036,873 | △ 165,138,571 | 1,101,698 |
| 当期指定正味財産増減額 | △ 161,936,501 | △ 162,557,954 | 621,453 |
| 指定正味財産期首残高 | 896,117,747 | 1,058,675,701 | △ 162,557,954 |
| 指定正味財産期末残高 | 734,181,246 | 896,117,747 | △ 161,936,501 |
| 3. 正味財産期末残高 | 17,102,114,260 | 17,778,840,852 | △ 676,726,592 |

8. 研究活動紹介（2021年度の活動紹介）

8.1 環境研究部

自動車に対する環境改善の要望として、2050年までに自動車のライフサイクル全体でのカーボンニュートラル化が、世界的に期待されています。走行時のCO₂削減に寄与する研究領域は、内燃機関を搭載した自動車の燃費向上や自動車から排出される有害物質に関する研究をはじめ、近年においては、自動車の電動化に関する調査、研究が増加しています。これらの研究ニーズへの取り組みを強化するため、環境系の研究領域と電動車両系の研究領域を担う部署を統合し、2021年4月に環境研究部が発足しました。環境研究部では、「カーボンニュートラルなモビリティ社会の実現」を目標に、内燃機関搭載車から電動車（xEV）までを対象として、関連分野の研究活動を総合的に実施しています。

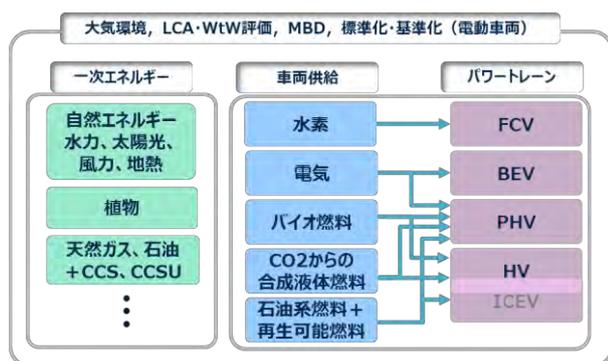


図1 環境研究部の研究領域イメージ

内燃機関自動車に関する研究では、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り組み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年には、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ています。2021年には、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))に取り組む専属グループを新設しました。

排出ガス・燃費試験法や騒音試験法の分野では、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に取り組んでいます。

xEVに関する研究では、標準化・基準化を推進し、電動車両国際標準(ISO/TC22(自動車)/SC37(EV)、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)など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。

性能評価等については、電動車両やモーター/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。

水素、高圧容器、蓄電池の安全性評価研究では、Hy-SEF(Hydrogen and Fuel Cell Vehicle Safety Evaluation Facility)を活用し、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。

環境研究部では、以下の11グループ編成で、各グループの専門家が連携して研究・試験を行っています。



図2 環境研究部のGr構成

(部長：松浦 賢)

8.1.1 環境研究部 電動技術グループ

電動技術グループでは、燃料電池自動車（FCV）用水素燃料仕様の策定のための調査研究や性能低下挙動の解析、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、燃料電池や蓄電池に係わる研究に取り組んでいます。また、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. 燃料電池の評価解析

商用車や業務用車両などへのFCVの車種拡大を想定し、FCV用の固体高分子形燃料電池の膜/電極接合体（MEA）の性能、耐久性評価に係る研究に取り組んでいます。燃料電池に供給されるガス中の不純物の影響に関する調査研究、不純物によって生じた性能低下の回復技術などについて、JARI標準セルや高電流密度での運転用に改良したJARIセル2（図3）、およびガス分析を併用した発電評価を行っています。

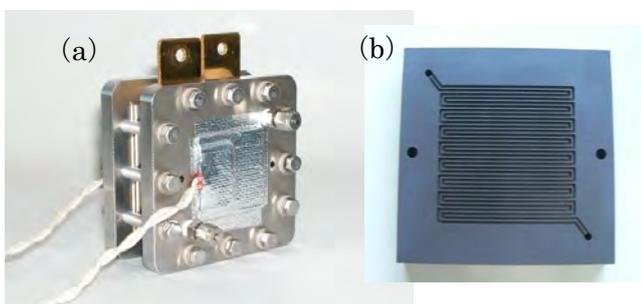


図3 JARI標準セル(a)とJARIセル2のセパレータ(b)

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。

また、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全固体電池の評価技術の開発や、シミュレーションによる性能、寿命評価技術開発に向けた取り組みを進めています。

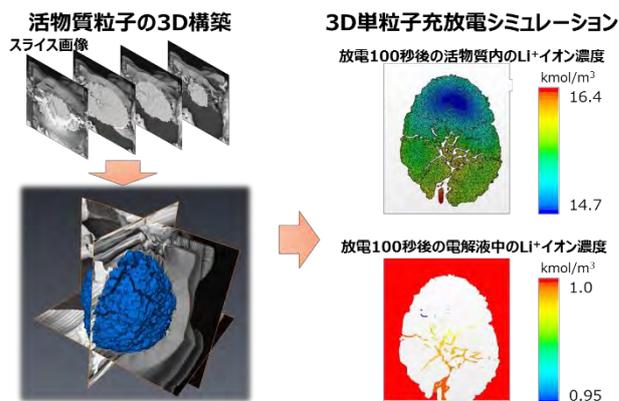


図4 3D-SEMとシミュレーションによるリチウムイオン電池正極特性の解析例

3. 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）を用いた評価を行っています。またSiCやGaN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 400kW級モータダイナモメータ

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。

8.1.2 環境研究部 電動車標準化グループ

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. 電動化技術調査

EV は、運輸部門の CO₂ 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し、貯めた電気を家や電力網に送る Vehicle to Home (V2H) や Vehicle to Grid (V2G)、スマートグリッドなどの新しいインフラ技術や、昨今注目されつつある大型車の電動化の開発動向や国内外の動きなどについての最新動向の調査、更に将来技術として注目される走行中非接触給電の経済性の検討も行っています。

2. 標準化・基準化

ISO/TC22(自動車)/SC37(EV)および IEC/TC69 (EV および産業車両の電力伝送) 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中です。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) を日本議長のもと審議が進み、現在大型 FCV (HDV) への適用を目的とした改訂準備が

進んでいます。また、今後 HDV への適用を目指す水素コネクタ (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) 規格改定に向け、引き続き国際議論に参加します。

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、容器破裂圧の適性化、金属材料の水素適合性試験法作成など、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、2022 年の GTR 発効を目指します。

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 2019 年度から外部充電有り HEV 排出ガス・燃費試験法 (ISO 23274-2) および 2020 年度から BEV の電費と航続距離 (ISO 8714) の改訂作業中です。電気駆動用システムや部品関係では 2016 年から始めた電気試験法 (ISO 21498-1, -2) とモータシステム試験法 (ISO 21782-1~7) が、2021 年までにすべて IS として発行されました。その他、EV の安全 (ISO 6469) および SC37 の用語集 (ISO/TR8713) の改訂が行われています。

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 17 件の国際標準を提案の上承認され、2020 年度までに 11 件 (IEC 62660-1, IEC 62660-2, IEC 62660-3, IEC 62576, IEC 61851-23, IEC 61851-24, IEC61851-25, IEC 62196-2, IEC 62196-3, IEC 61982-4, ISO19363) の国際規格、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および新規提案の電池リパーパスに関する規格 (IEC63330) および提案準備中の電池リユース品質マネジメントシステム要件に関する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。

8.1.3 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、Well-to-Wheel Zero Emission に貢献すべく、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、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、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、自動車のライフサイクル全体でのカーボンニュートラル化となっています。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. 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・研究は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（バイオマス燃料や合成燃料）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実現を目指した研究を行っています。また、JASO エンジン油規格普及促進協議会の自動車用ディーゼル機関潤滑油試験（清浄性試験、動弁系摩擦試験および燃費試験）の試験受託機関として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ます。



ディーゼルエンジン油試験ベンチ 200時間運転後ピストン堆積物の例
図 6 JASO ディーゼルエンジン油試験の一例

2. 排出ガス・燃費・電費・水素消費率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、重量車および電動車を対象として、世界共通の試験方法や規制の検討が行われており、試験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、車載型排出ガス分析計（PEMS）を用いたリアルドライブエミッション（RDE）試験方法、実走行における燃費データの取得・解析、環境型シミュレーション設備を活用した燃費悪化要因調査や室内実路走行試験、エコドライブによる燃費変化の把握など、自動車からの排出ガスや CO₂ 排出量低減を目指した研究を進めています。



図 7 リアルワールドにおける実態把握の一例

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、自動車産業全体での MBD ツールとして活用できるように推進しています。

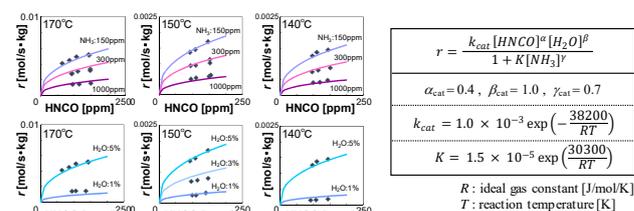


図 8 実験による反応速度定数の取得と数理モデルの構築

8.1.4 環境研究部 MBDグループ

MBD グループは、2019年4月に自動車の開発・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に設置された MBD 推進グループを前身として、2021年4月に新たに設置されました。

年を追って厳しさを増している燃費規制や排出ガス規制に対応するためには、燃費性能や排出ガス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。一方、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は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 がとても有効であり、自動車メーカーや部品メーカーで MBD への対応が進められていますが、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「SURIAWASE2.0」構想を推進し、自動車産業の国際競争力をより高める取り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。

そのような背景のもと、MBD グループでは、

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：
 - 講習会や検証会の開催
 - 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、電動技術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や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）を行いながら進めていきます。

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」では、種々の試験設備や豊富な経験を活かした JARI の強みであるリアルテストによる評価・検証を行い、種々の条件による実車試験データの取得も行っています。

今後は、一般受託事業として、これらの試験で得られたデータを用いて、MBD グループで新たなモデルの構築や既存モデルの改良・検証を行い、設計プロセスで活用できるモデルを提供できるように準備を整えています。

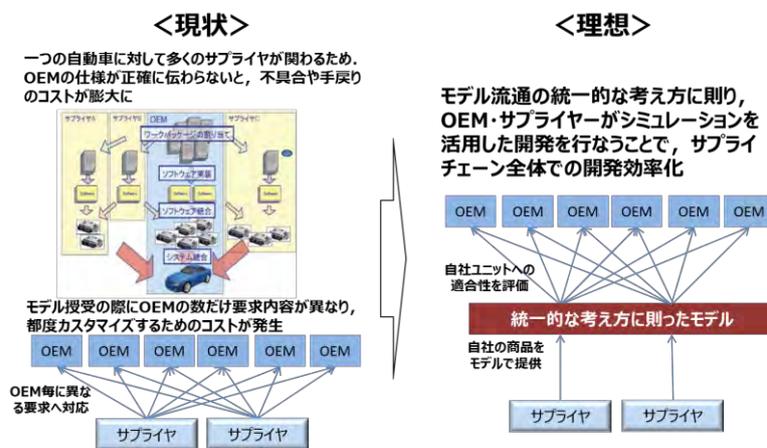


図9 自動車業界におけるMBDの目指す姿

(出典：AICE2020 年度公開フォーラム資料 http://www.aice.or.jp/up_file/1584607229-987008.pdf)

8.1.5 環境研究部 LCAグループ

LCA グループは、ライフサイクルアセスメント (LCA) に取り組む専属グループとして、2021年4月に新設されました。自動車の環境性能評価が、走行段階におけるCO₂排出量評価のみにとどまらず、自動車の生産、廃棄・リサイクルまでの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 (WtW) 評価, LCA)へと拡張していることに対応するため、専属のグループにより、カーボンニュートラルなモビリティ社会の構築に寄与していきます。

これまでJARIでは、日本のLCA黎明期である1995年頃より業界と共にLCA算定方法論を構築するなど、自動車LCAの調査・研究を綿々として行ってきました。昨今、2050年までの自動車のライフサイクル全体でのカーボンニュートラル化が世界的に期待されており、JARIの環境・エネルギー分野の重点実施項目としてカーボンニュートラルなモビリティ社会を目指す「"Well-to-Wheel Zero Emission"への挑戦」を掲げ、自動車のライフサイクルにおける環境性能評価手法の確立に注力しています。また、「持続可能な自動車社会の構築に向けた政策提言に資するデータや情報を収集・分析するシンクタンクとしての役割を担うこと」への期待に応えるため、中立的な立場で産官学の関係者からの意向を聴聞することも行います。

LCAグループでは、走行段階におけるCO₂排出量を精緻に検討するために、これまで実施してきた自動車の利便性や社会的効用との調和、費用対効果といった社会的、経済的視点も取り込んだ分析、情報の提供をグループ内で担当し、以下に示す調査・研究項目を精力的に進めております。

- 自動車の省エネルギーおよびカーボンニュートラルへの対応
 - ・ 国内外の自動車関連法政策の動向調査
 - ・ 2050年までの自動車のエネルギー消費量およびCO₂排出量の推計
 - ・ カーボンニュートラル燃料の動向調査および環境評価
 - ・ 次世代自動車のLCA
- 自動車統計情報データベースの構築(上記の研究を支えるデータ・情報の整備)

例えば、自動車CO₂排出量推計に関して、主なCO₂削減対策として自動車単体対策と交通流の改善をあげることができます。当グループでは、2050年をターゲットとする将来自動車技術の進展を含む長期エネルギー予測モデルを活用した将来自動車CO₂排出量の評価や、ITS施策導入による交通流改善と、交通流改善によるCO₂低減効果を評価できる国際標準評価手法の構築を進めています。現在、これらのモデルはWtWでの評価ですが、LCAへの拡張を試みています。

これまで述べてきたように、当グループの研究業務は多方面にわたっています。一方、研究のレベルアップには、JARIの各研究部の知見や技術の協力、さらに自動車業界・官公庁の支援も必要と考えられます。今後とも、自動車の製造やエネルギー供給に係わる多くの機関と連携をとりながら、研究を進めていきます。

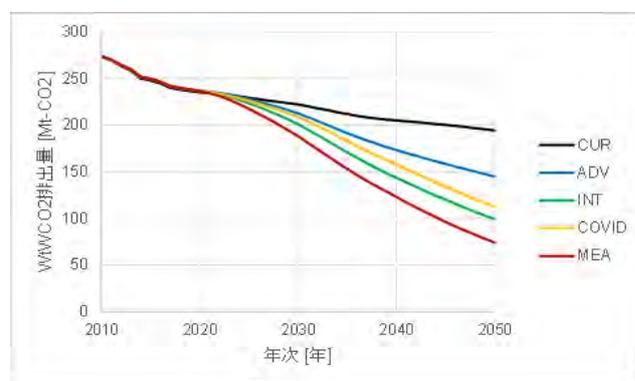


図10 各種シナリオに基づく日本の自動車セクターにおけるCO₂排出量の長期予測

8.1.6 環境研究部 環境評価グループ

環境評価グループでは、自動車に関連して発生する騒音や排出ガスといった環境への負荷を評価できる手法やツールの開発・更新を行っており、これらを活用した様々な課題研究への取り組みにより、一層の環境改善に貢献することを目指しています。

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

道路交通騒音のさらなる低減のため、国内外において、自動車騒音の規制強化や、自動車単体騒音の試験法改定など、種々の検討が行われています。

JARI では、詳細な車両挙動を考慮した道路交通騒音シミュレーションによる規制導入効果の予測や、車外騒音試験法の課題の検討などを行っており（図 11）、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（例：CPX トレーラを活用した研究）にも取り組んでいます。

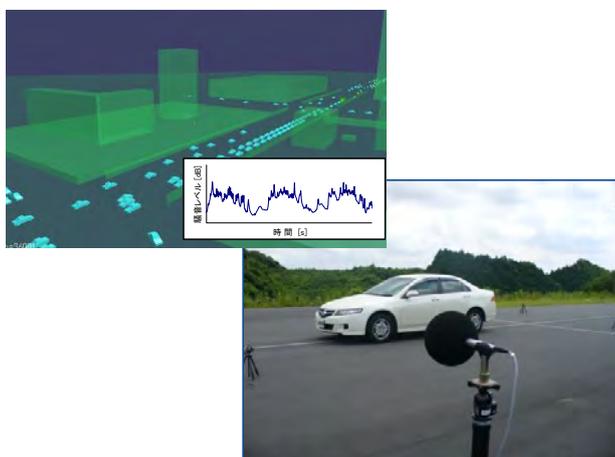


図11 道路交通騒音の予測例と車外騒音試験の例

2. 自動車からの排出物質

JARI では、長年にわたり、テールパイプから排出される自動車排出ガス成分の詳細な分析を実施してきており、車両や燃料の違いによる排出ガス成分の違いなどを調査してきました。最近では、排出ガスの低濃度化に伴い、燃料蒸発ガスやブレーキ・タイヤ摩耗粉じんといった排出物が相対的に注目

されており、これらの測定法や排出量、排出特性といった情報が国内外で強く求められています。

JARI では、最新の試験設備や分析機器を用いて、これらの排出量調査や測定法の開発をしており（図 12）、得られた成果は WP29（自動車基準調和世界フォーラム）傘下の国際的な技術的会合での議論に活用されています。さらに、大気観測による環境調査も実施し、自動車が発生源となる物質が大気環境に及ぼす影響を包括的に評価しています。

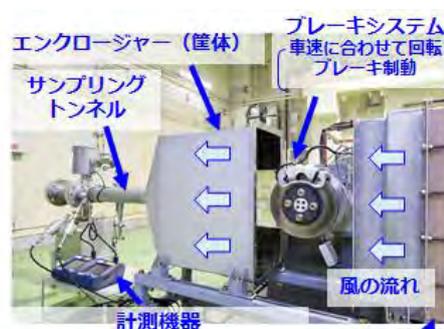


図 12 ブレーキ摩耗粉塵測定用の試験機器

3. 大気環境

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_{2.5}）や光化学オキシダントなど、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_{2.5} 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、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。また、最近では、大気実態の把握のため、ドローンを活用した大気観測や人工衛星データを活用した大気評価などにも着手しています。



図 13 光化学スモッグチャンバを用いた実験と大気環境計測用ドローンの外観

8.1.7 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。また、これまで培ってきた知識と技術を基に、4) 今後の自動車に関連する健康影響の評価への取り組みも始めています。

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14）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、次世代への影響、心血管疾患との関連について研究してきました。得られた結果は、国内外の学会や学会誌に発表され、引用されています。



図14 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)

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、遺伝子やタンパク質発現だけでなく、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を構築しています。

3. ヒトを対象とした疫学調査

大気には、様々な発生源に由来する汚染物質が含まれています。現実の大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。そして、信頼性の高い疫学調査の実施には、適切な対象者の抽出、適切な曝露評価が必須です。当グループでは、ネット調査を活用して日本全国から対象者を抽出する疫学調査を実施しています。また、環境評価グループと連携し、高度な大気シミュレーション技術を駆使し、精度の高い個人曝露評価を実施しています。近年の大気環境疫学では、粒子個数や汚染物質の酸化能をベースとした曝露評価に注目が集まっています。当グループでも、これらの新しい曝露評価法を日本国内の疫学調査に適用するよう検討を始めています。

4. 今後の自動車に関連する健康影響の評価

自動車を取り巻く環境は大きく変化しています。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、ブレーキやタイヤからの粉塵については、今後、健康影響の詳細な調査が必要です。また、車の電動化に関連した電磁界の健康リスクについても、調査が必要と考えています（図15）。さらに、近年、自動車（製造）に係る様々な特性を持つナノマテリアルなどの新素材が開発され、安全性について注目が集まっています。これらの新たな課題について、当グループは、自動車排ガスの評価で培った実験動物の吸入曝露、細胞曝露、疫学調査の知識と技術を活用して取り組んでいきます。

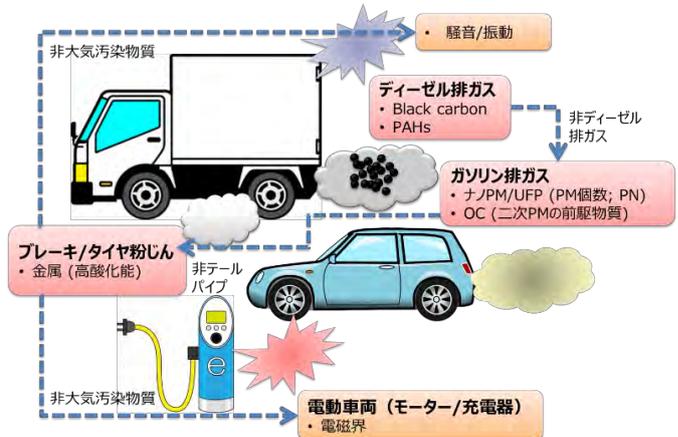


図15 自動車に係わる健康リスクの概略図

8.1.8 環境研究部 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・標準の策定、さらには車両火災など事故時の安全対応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。具体的には、金属材料の水素適合性試験法確立に向けた研究や局所火炎暴露試験法の再現性向上に関する研究などを行い、適正な試験法策定に貢献しています。

また、大型 FCV の水素充填技術や液化水素技術開発のための調査を行っています。

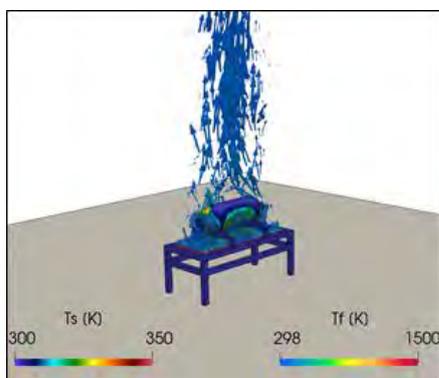


図 16 局所火炎暴露試験の再現性向上に向けた研究の一例
(数値シミュレーションによる火炎温度と速度ベクトル分布)

2. 蓄電池の安全性評価

電動車両および車載用リチウムイオン電池の国際標準や基準試験法の策定・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開発を行っています。



図 17 車載用電池パックによる熱連鎖試験

3. 数値シミュレーションによる安全性評価

次世代自動車の車両火災時の多角的な人体リスク評価を行うことを目的に、その第1歩として、従来の標準的な熱傷評価手法では評価できない、FCV 火災時の水素放出などによる瞬時の大熱量に対する人体の熱傷評価モデルの開発に取り組んでいます。

また、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の、数値シミュレーションモデルの開発や、リチウムイオン電池の内部短絡現象把握のためのシミュレーションモデルの開発に取り組んでいます。

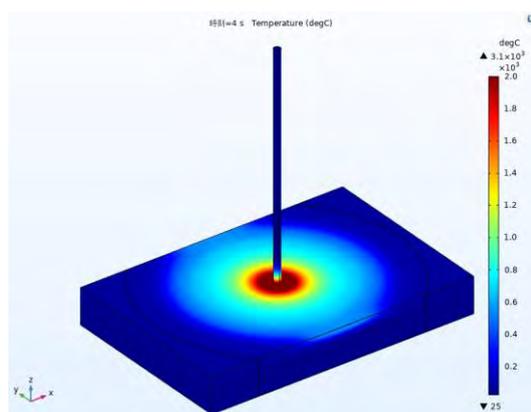


図 18 内部短絡シミュレーションによる評価結果の一例
(釘刺しに伴う内部短絡発生時の温度分布)

8.1.9 環境研究部 環境実験グループ

環境実験グループでは、ICE 車及び xEV 車を対象として、主に環境・エネルギー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やエンジンダイナモメータシステムを備え、排出ガス成分および粒子状物質の重量、粒径分布、粒子個数も測定可能です。さらに、モータダイナモメータシステムでのモータおよびバッテリー評価装置や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います。

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・電費試験、モータ・インバータおよびバッテリー、燃料電池等の性能試験、充電器評価試験、各種耐久試験、エンジンフリクション試験、騒音試験、自動車用燃料の性状分析、車両評価に係わる実走行試験、JASO ディーゼルエンジン油試験の清浄性および動弁系摩耗・燃費試験など幅広い分野の試験を行っています。特に排出ガスおよび大気中の微量有害成分や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の摩耗粉塵調査、自動車走行騒音に及ぼす路面の影響を評価する測定装置（CPX トレーラ）の導入、さらに xEV 車におけるモータおよびバッテリー等のパワーユニット試験など新たな分野のニーズに対応すべく日々試験領域を拡大しており、モータダイナモメータシステムにおいては、400kW 仕様を昨年度導入し、今年度より本格稼働を開始しています。このシステムには恒温槽、ATF および LLC 温調装置を備えており、恒温槽は、 $-40\sim 150^{\circ}\text{C}$ の範囲で温調が可能であり様々な環境条件でのモータ性能評価が可能となっています。

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、精度及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おります。



図 19 環境型小型シャシダイナモメータシステム



図 21 400 kW 大型モータダイナモメータシステム



図 20 エンジンダイナモメータを用いた
ブレーキ粉塵試験



図 22 タイヤ/路面騒音測定装置 (CPX トレーラ)

8.1.10 環境研究部 水素・電気安全実験グループ

水素・電気安全実験グループは、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。脱炭素社会の実現に向けた取り組みとして、高圧水素や蓄電池の安全性に関する評価・試験のニーズも拡大しています。そのため、Hy-SEFでは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。

液圧試験設備では、各種容器や高圧部品の液圧耐久試験や破裂試験、極端温度環境下での液圧サイクル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。本設備では、大流量(最大流量:3,600g/min)の水素ガスを使用した試験が可能になっています。

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。



図23 圧縮水素試験設備の蓄圧容器



図25 耐爆火災試験設備



図24 電池耐火性試験装置



図26 液圧試験ピット

8.2 安全研究部

交通事故の発生要因は、「人」、「道」、「車」の3要素で説明できると言われています。安全研究部では、安全な道路交通社会を目指して、「車」を中心としながら、「車」と「人」や「車」と「道」との接点も含めた、自動車の安全研究・安全評価事業を担当しています。

2020年の交通死者数（24時間）は前年比11.7%減の2,839人と警察庁が統計を開始した1948年以来最少となりました。“第二次交通戦争”と呼ばれた1980年代末～1990年代中期において年間1万人を超えていた交通事故死者数は、「人」、「道」、「車」に関する様々な対策の効果によって、確実に減少してきています。中でも、「車」に関する対策として、自動車の安全装備の充実は、交通事故死者数の削減に大きく貢献していると考えられます。具体的には、前面衝突用エアバッグ、側面衝突用エアバッグ、衝突安全ボディ、歩行者保護対応ボディ、カーテンエアバッグなどの衝突安全装備をはじめとして、ABS、スタビリティコントロール、ブレーキアシストなどの予防安全装備や衝突被害軽減ブレーキ、車線逸脱抑制などの先進運転支援システムの近年の急速な普及による効果が大きく表れてきていると思われます。

順調に死者数が減少しているものの、内閣府の「交通事故の被害・損失の経済分析に関する調査（2017年3月）」によると、交通事故による経済的損失は14兆7,600億円と試算されており、依然として交通事故による被害は甚大であると言えます。こうした状況を踏まえて作成された第11次交通安全基本計画と、それを受けて取りまとめられた「交通政策審議会陸上交通分科会自動車部会報告書（2021年6月）」において、死者数の新たな削減目標に加え、新たな指標として重傷者数の削減目標が設定されました。

[第11次交通安全基本計画 2025年目標]

- ・世界一安全な道路交通の実現を目指し、24時間死者数を2,000人（30日以内死者数2,400人）以下とする
- ・重傷者数を22,000人以下にする

[交通政策審議会 2030年目標]

- ・2020年比で、30日以内死者数を1,200人削減および重傷者数を11,000人削減する

我々安全研究部では、安全研究・安全評価事業を一層推進することで、上記削減目標の達成に貢献したいと考えています。

安全研究において最も重要なことは、交通事故の実態を正確に把握することであり、交通事故統計を用いた各種分析はもちろん、実際の事故を実車で再現する衝突実験、コンピューター上で再現する実験など、事故時の状況を徹底的に深掘りします。特に乗員や歩行者をコンピューター上で表現した人体モデルを使った安全研究は得意なところであり、安全性評価法および評価ツールの開発において多くの実績を残しています。この他に社会問題化している高齢ドライバーによる事故の要因やバスの運行安全、事故自動通報に関する研究にも精力的に取り組んでいます。

安全評価事業においては、安全研究を通じて得られた知見を活かし、自動車アセスメント事業における、フルラップ前面衝突試験、オフセット前面衝突試験、側面衝突試験、衝突後の感電保護性能、後面衝突時の頸部保護性能、歩行者頭部保護性能、歩行者脚部保護性能、チャイルドシート安全性の各試験を担当しています。

今後は従来の安全研究をさらに深化させるとともに、自動運転や電動化などの技術動向、超小型モビリティや電動キックボードなどの出現によるモビリティの多様化なども考慮した、新たな安全研究にも取り組む所存です。

（部長：鷹取 収）

8.2.1 安全研究部 車両安全グループ

車両安全グループでは、交通事故における死傷者数のさらなる低減を目指し、以下の分野に関する各種調査・研究に取り組んでいます。

- ・ 事故分析による事故発生要因分析および傷害発生メカニズム分析に係る分野
- ・ 自動車の衝突安全性能に係る試験法・ダミー／インパクトの開発・評価に係る分野
- ・ 車両安全対策の効果評価・予測や国際標準化活動に係る分野

1. 傷害予測に関する研究

2018年より、事故自動通報に傷害予測機能を付加した、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、現行AACNでは対象としていない歩行者の傷害予測に着目し、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を予測する手法の開発に取り組んでいます。

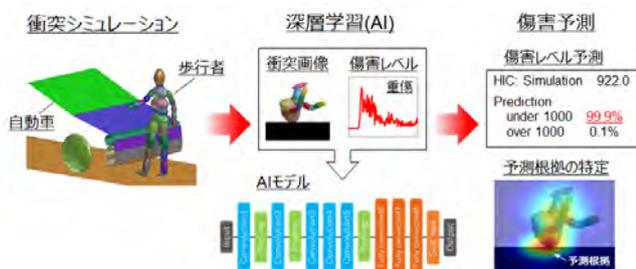


図27 歩行者衝突画像を用いた傷害予測手法の開発

また、先進運転支援システムや自動運転システムの安全性や被害低減効果を定量的に評価する手法の確立を目指し、衝突直前の車両の挙動から衝突後に発生する傷害までの関係を繋いだ傷害予測モデルを機械学習手法により構築することに取り組んでいます。

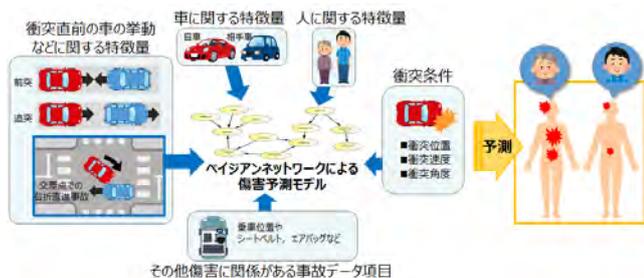


図28 機械学習手法を用いた乗員傷害予測モデルの構築

2. 傷害発生メカニズムの解析

人体の衝撃特性を忠実に再現した人体モデルを活用し、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。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用いて、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。

3. 試験・評価法に関する研究

自動車の乗員や歩行者の保護性能を評価するため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おいて使用される人体特性を忠実に再現したダミー／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規格の策定などに役立てられています。

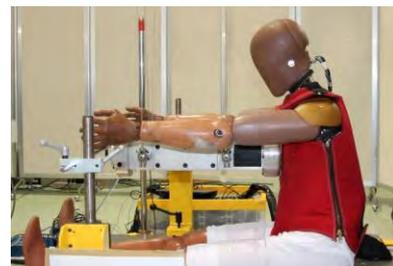


図29 前面衝突用人体ダミーに対する衝撃試験

4. 車両安全対策のためのデータ分析

交通事故の防止や、衝突時の死傷者数の削減には、運転支援技術や被害軽減技術などの車両安全対策が重要となります。効果的な車両安全対策を講じるためには、現状の交通事故の分析や、車両安全対策による効果の予測、そしてすでに実施された対策の評価・検証が必要です。JARIでは、より安全な交通社会の実現に向けて、交通事故に関する各種データを用いて多様な分析に取り組み、その成果は、今後の車両安全対策の検討に役立てられています。

8.2.2 安全研究部 安全評価グループ

安全評価グループは、自動車アセスメント事業などに代表される衝突安全性能評価試験を中心として、交通事故の詳細解析を目的とした実車衝突試験や自動車各部の単体部品に対する衝撃試験など、自動車の安全分野に関わる各種試験を担当しています。また、自動車以外の分野も含めた部材の衝撃吸収特性や材料特性を取得する試験なども行っています。

1. 実車衝突試験

実車による衝突試験は、自動車の安全性能を総合的に評価するために必要不可欠な手法であり、一度に様々なデータを取得できる利点から、交通事故の詳細解析にも有効な手段とされています。試験の意図に応じた様々な機材を用意し、試験車両をコンクリート壁や自動車前面の特性を模擬したデフォーマブルバリアに衝突させる前面衝突試験をはじめとして、自動車の代わりに走行台車を衝突させる側面衝突試験や後面衝突試験等に加え、自動車同士あるいは自動車と二輪車や自転車および歩行者などの交通事故を模擬する衝突試験も行っています。このほか、トラックやバス等の大型車を用いた衝突試験、ガードレール電柱などの道路構造物に対する衝突試験も実施可能です。

2. 各種衝撃試験

自動車の単体部品に対する衝撃試験の一つである台車衝撃試験は、圧縮空気の力で打ち出す台車上に評価対象の部品等を固定し、台車とともに衝撃を与えた際の耐衝撃強度や安全性能を評価する試験で、追突時のシートの鞭打ち低減性能評価やチャイルドシートの保護性能評価などのほか、EV用バッテリー取付強度評価や自動車内への後付け部品の取付強度評価などにも活用されています。また、実際の車両を使用した衝撃試験の一つとして、人体の一部を模擬したインパクトを静止した自動車前部に射出・衝突させる歩行者（頭部・脚部）保護性能評価も行っています。さらには、各種部材の衝撃吸収特性等の取得を目的とした試験として、試験対象部材に重錘を自由落下させる落錘試験機を使用した試験を行っています。

3. 機器管理・校正、プログラム開発

各種試験を高精度で実施するためには、加速度計、ロードセル、変位計などのセンサ類や衝突試験用ダミーを定常的に維持管理し、万全のコンディションで試験に使用できるようにすることも、安全評価グループの重要な業務です。また、各国の安全基準や自動車アセスメントにおける試験の多様化・細分化に対応するために、車両安全グループと連携し、各種試験におけるデータ計測に関する対応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 30 デフォーマブルバリアへの前面衝突試験



図 31 シートの鞭打ち低減性能評価試験



図 32 人体脚部を模擬した脚部インパクトによる歩行者脚部保護性能評価試験

8.3 自動走行研究部

自動走行研究部は、自動走行システムや運転支援装置の安全性評価、ならびに、ロボット等移動体の安全性評価を研究領域として、今年度から新たに発足した組織です。

近年、交通事故における被害軽減、あるいは、事故回避の方策として、従来の衝突安全研究に加え、AEBS（Autonomous Emergency Braking System：衝突被害軽減制動制御装置）に代表される様々な運転支援装置が開発され、機能の追加・向上がなされてきました。これらの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2014年度より開始され、これまでに、対車両および対歩行者（夜間を含む）のAEBS、車線逸脱抑制装置、ペダル踏み間違い時加速抑制装置、等の評価試験が実施されてきました。さらに、2022年度からは対自転車AEBSの評価が計画されており、本格実施に向けた準備が進められています。加えて、今後想定される、様々な装置が運転に介入した場合のドライバーの反応についても研究しています。

また、最近では、交通事故の削減を始めとする様々な社会課題の解決のため、自動運転技術に大きな期待が寄せられており、国内外で産官学の連携による、様々な取り組み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、自動走行研究部では、交通実態に基づき、自動運転車が走行中に生じる交通外乱（他車からの割り込み、歩行者飛び出し、など）の安全性の評価方法の検討を行っています。また、自動走行システムが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ーへの運転交代について、ドライバー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ーに伝えるHMIなど、運転交代を円滑に行う研究等も行っています。

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、2017年度から、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、発進・停止、道路形状に沿った走行、信号判断等の自動運転車の基本的な走行性能の確認の他に、通信利用による安全性の高度化、悪天候下（逆光、大雨、霧など）での周辺認識性能の確認も行えるようになりました。

ソフト面でも、運転支援装置や自動運転車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。

ロボット等移動体については、ドローンの安全性評価や配送ロボットのリスクアセスメントに関する研究を行っています。また、「ロボット安全試験センター」にて、走行試験、EMC（電磁両立性）試験、対人安全性試験、強度試験など開発に必要な一連の試験が実施可能です。

自動走行研究部では、これらの施設・設備・ツールの他に、タイヤ試験装置を用いた転がり抵抗試験や、テストコースでの制動試験など、自動車に関する基本的な性能に関する各種試験も行っており、自動車やロボット等移動体の予防安全・自動運転に関する様々な試験・研究のご依頼に対応しております。

（部長：山崎 邦夫）

8.3.1 自動走行研究部 自動走行評価研究グループ、自動走行標準化グループ

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。自動走行評価研究グループおよび自動走行標準化グループでは、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. 自動運転車の安全性評価プロセスの開発

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公道を走行する際に求められる安全に対する規範を示すことが必要です。あわせて示された規範を自動運転システムが適切に具備しているのかを評価する手法の構築が急務です。このような背景を踏まえ、自動走行評価研究・自動走行標準化の両グループでは、高速道路に加えて、一般道路を走行する自動運転車両を対象として、自動運転システムの安全性評価プロセスの構築に向けた研究・開発を行っています。具体的には、日本の交通環境に則した安全性評価のシナリオを作成するため、国内の走行データ収集を行い、周辺車両の軌跡データを抽出します。これらの軌跡データから、自車に他車が「割込む」シーンを1つの事例とし、距離・速度などのパラメータの分布などから安全性評価の条件を抽出することによりテストシナリオを作成します。このテストシナリオの作成プロセスを他の交通シーンに応用することにより、さまざまなシーンに対応する安全性評価の基盤を構築します。

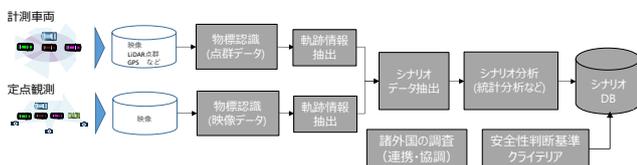


図33 安全性評価手法案のプロセスイメージ
(経済産業省からの委託事業にて研究・開発)

欧米各国においても、多くの安全性評価の研究プロジェクトが実施されています。今後の安全性評価手法の標準化活動において、日本が国際的な議論をリードするためには、国際的な協調や連携が重要です。その一環として、海外の自動運転車両の技術動向に

関する調査も実施しています。

2. 自動運転車の判断性能評価に関する調査・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。

公道走行時に求められる基本的な課題が連続するシーン（駐車車両回避と急カーブ走行）を取り上げ、エキスパートドライバーと一般ドライバーの運転行動を比較しました。このときのドライバーの判断特性を解釈するために、リスクポテンシャルフィールドを定義した結果、自動運転車の判断性能を評価する尺度に有用であることを確認しました。

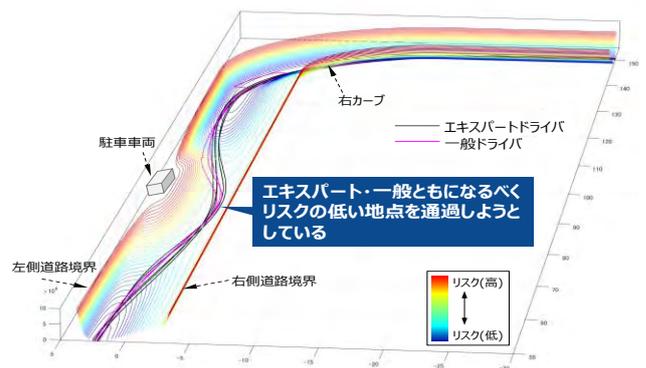


図34 基本課題が連続するシーンのリスクポテンシャルフィールドとドライバー走行経路の関係

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があります (Request to Intervene)。我々は、運転交代時の安全性確保に向けて、自動運転中のドライバーの状況認識や適切な運転交代を促すためのヒューマンインタフェース等の研究を進めています。

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。

8.3.2 自動走行研究部 運転支援研究グループ

警察庁の交通事故統計によると、2020 年中の交通事故による死者数は、1948 年に統計が開始されて以来最少でした。しかし、依然として三千人弱の尊い命が失われていることから、引き続き交通事故削減の取り組みは重要であり、予防安全研究の進展が期待されています。

運転支援研究グループでは、特に“ヒト”と“クルマ”の観点から安全性を研究しています。事故防止対策や適切な運転支援システムのあり方について、実車実験には城里テストセンター/Jtown などの試験路を利用し、また実車での実験が難しい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（DS）を活用するなどのアプローチをしています。

1. 運転支援システムの評価

被害軽減ブレーキ（AEBS）などの運転支援システムは、装備車種が拡充し、いよいよ新車への AEBS 装備が義務化されます。AEBS をはじめとする種々の運転支援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、国土交通省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の成果は、より安全性が高い運転支援システムの普及にも貢献しています。



図 35 右左折先歩行者への AEBS 性能調査



図 36 直前割込や右直対向への AEBS 性能調査

2. 運転支援／自動運転と運転者特性

運転支援システムや実用化されつつある自動運転による事故低減は、運転者が適切に使用することを前提としているため、システムが誤用されにくい仕様になっている必要があります。検討の基礎資料として、緊急事態が発生したときの運転者の回避能力や、自動運転乗員の行動などのデータを、主に DS を用いて実験的に調査しています。

3. 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なりました。当グループでは、車室内の情報機器や運転支援システムによって提供される情報の伝達方法など、HMI に関する研究も行ってきました。

例えば、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 などの規格化の検討にも活用されています。これから自動運転車両が普及することに関しては、自動運転中であること、また車両の動きを周辺の交通参加者と共有することの必要性などについても研究を進めています。

4. 交通安全教育

運転支援システムや自動運転では対応できないケースもまだまだ多く、交通安全教育によるヒトの対策も重要だと考えています。JARI では、安全態度が固定していない子どもを対象にした交通安全教育の方法を検討しています。また、子ども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活動に関する調査研究を行っています。



図 37 地域のボランティアによる交通安全教室

8.3.3 自動走行研究部 自動走行MBDグループ

自動走行車両を市場に導入するためには、自動走行車両が安全であることを証明することが求められており、そのためには100億kmの走行距離が必要と指摘されています。しかしながら、実現象において、100億kmもの走行は実現的ではなく、シミュレーションを用いたバーチャルでの検討が必要とも言われています。自動走行MBDグループでは、自動走行車両をバーチャルで検討することが実現できよう自動走行車両のモデル化の検討を開始しました。

1. バーチャルモデルの調査

車両運動に関するバーチャルモデルは、これまでのように自動車の操縦安定性を確認するためのモデルや、ゲームを対象としたモデルなど様々な代表的なモデルが存在しています。自動車の操縦安定性を確認するためのモデルはこれまで培った技術があるため、自動車の挙動が良く再現されていますが、一方で、自動走行に必要な周辺環境（建物やガードレール、街路樹、日射など）のモデル化は劣っていました。ゲームを対象としたモデルはビジュアルを意識しているため、周辺環境が精工に再現されていますが、車両挙動の精度が劣っているという状況でした。しかしながら、近年では両者の特徴を取り入れ、操縦安定性を確認するモデルでもゲームのように周辺環境が良く表現できるバーチャルモデルが構築されており、特に自動走行車両に用いられているカメラの特性を検証することができるレベルのモデルも構築されています。また、ユーザーインターフェースが不十分ですが、アクセスフリーのバーチャルモデルも存在しています。これらのモデルは道路構造や周辺の歩行者、自動車など、規格になりつつあるシナリオを読み込むことができ、互換性が高く、これまでは衝突事故に至っていたようなシナリオを再現できています。そのため、これまでは事故に至っていたシナリオが自動走行車であれば、衝突を回避できるかどうかの研究がバーチャルモデルの中でできる段階になってきていると考えられます。今後はこれらバーチャルモデルにおいて、自動走行車の事故回避性能などの研究に着手する予定です。

2. バーチャルモデル用車両データ計測

バーチャルモデルにおいて、道路や周辺の歩行者、自動車などはソフト上で状況を組み込むことができますが、自車（自動走行車）は車両の特性（ブレーキ性能、サスペンション性能、センサー性能など）を入力しなければ、自動走行車の挙動を正確に表現することができません。自動走行車をバーチャルモデルで正確に表現するためには、実車両を計測し、計測データによるモデル化が必要となります。そのため、モデル化に必要なパラメータを調査し、そのパラメータが計測できる計測機器の選定を開始しました。市販車のエンジン特性やブレーキ特性、サスペンション特性などを計測する計測機器は古くから存在しており、これら計測機器もモデルに組み込むことを意識した出力項目が用意されています。古くから自動車に用いられている部品の計測については計測機器が存在しているため、比較的容易にできそうですが、自動走行用、運転支援用のセンサーは近年導入されたものであり、性能を把握するための実験機器も確立されていません。また、今後、センサーの性能も向上も考えられ、今までにないセンサーが採用されることも想定されるため、このセンサーの性能を把握するため計測機器や計測方法を確立するためには試行錯誤が必要であると考えられます。

3. 被害低減方法の検討

自動走行車であっても、現状のブレーキシステムを用いているため、“車は急に止まれない”は変わることはない事実であり、自動走行車であっても、事故が起きる可能性はあります。そのため、自動走行車にも被害低減方策を講じることが求められています。これまでの衝突安全研究で培った知見を活用し、自動走行車が事故に遭った場合に対してもバーチャルモデルで被害を予測するための検討を開始しました。具体的には有限要素法モデルを用い、通常のドライバーによる事故に対し、どの程度、衝突速度が低減し、人体に及ぼす被害が低減できるのかを検討しています。

8.3.4 自動走行研究部 自動走行調査グループ

自動車社会において、交通事故の削減、渋滞の緩和や環境負荷の低減等が強く求められる中、既存の取り組みだけでは抜本的な解決が困難と予想されるため、新たな取り組みである自動走行への期待が非常に高くなってきています。この自動走行の普及に向け、自動走行調査グループでは、安全性評価技術の開発、交通事故低減効果シミュレーションの開発、また、一般車両の行動分析などに取り組んでいます。

1. 自動走行の安全性評価技術の開発

安全性評価に必要な交通外乱シナリオ（他車のカットインなど）を作成するために、計測車両、および、定点観測による実交通環境データ収集およびデータ分析、また、その評価シナリオを管理するためのシナリオ DB の開発と運用体制の構築に取り組んでいます。

(1) 計測車両による交通環境データ収集

LiDAR やカメラなど計測機器を搭載した計測車両により、主に高速道路の交通環境データの収集およびデータ分析を行ってきました。収集された点群のデータから、計測車と周辺車の軌跡情報を抽出しています。また、抽出した軌跡情報より必要なシナリオを抜き出す自動抽出アルゴリズムの開発も行っています。精度の高い評価シナリオを作成するためには、より多くのデータによる詳細なパラメータ解析が必要となり、取得データの精度の向上と一般道に向けたデータ収集の拡充を図っていきます。

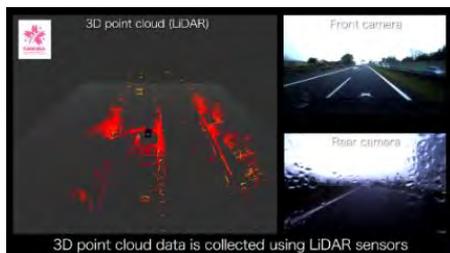


図 38 計測車両によるデータ収集

(2) 定点観測による実交通環境データ収集

撮影許可を得たビルの屋上等に定点観測カメラを設置して、高速道路の交通環境データの収集およびデータ分析を行ってきました。定点観測は、周囲のドライバーに特別な意識をさせずに自然な交通流データを効率良く収集できます。



図 39 定点観測によるデータ収集

(3) シナリオ DB の開発と運用体制の構築

交通外乱シナリオ毎にパラメータ解析を行って導出した評価シナリオを蓄積・管理する仕組みとして、シナリオ DB の開発と運用体制の構築に取り組んでいます。ニーズを把握して機能・運用の改善を図っていきます。

2. 交通事故低減効果シミュレーションの開発

自動走行の円滑な導入のためには、社会的受容性の醸成が必要であり、自動走行システムが進化・普及するそれぞれの段階での事故低減効果を推計するシミュレーション技術の開発に取り組んでいます。本シミュレーションは、ドライバなど交通参加者が各々に、知覚・認知、判断、操作を行うマルチエージェント型で、また、個々のドライバの運転特性や脇見などのエラーなどの事故要因をモデルに織り込むことにより現実の交通流や事故発生状況を再現することができます。また、自動走行システムの周辺認識センサの数・性能、また、制御仕様などをパラメータで簡易に設定することも可能です。今後も、政府の施策判断の根拠や民間の製品開発に役立つように機能拡張を図っていきます。

3. 一般車両の行動分析

自動走行の普及にあたっては、自動走行車両が一般車両と安全かつスムーズに混在できることが重要であり、一般車両の動きの把握が必須となります。そのため、定点観測等による交通実勢調査に基づいた、一般車両の行動分析に取り組んでいます。自動運転の一般道への適用を想定し、右左折等の代表的なシーンから分析を進めています。

8.3.5 自動走行研究部 予防安全評価グループ

予防安全評価グループは、自動車の予防安全性能を評価するための様々な試験を担当しています。主として自動車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〕、ペダル踏み間違い時加速抑制装置の試験実施をしています。

その他、開発試験や認定試験についての業務も行っており要望に応じた試験が実施可能です。

1. AEBS〔対車両, 対歩行者〕試験

ターゲットを走路上に設置または所定の速度で牽引し、車両や歩行者に対しての AEBS 性能を試験します。試験車両には運転操作ロボットと位置計測装置を搭載することにより効率良く高精度な試験が実施可能となっています。



図 40 車両（CCRm）ターゲット装置

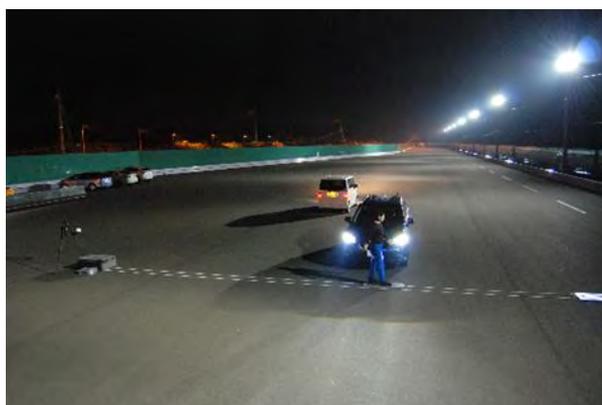


図 41 対歩行者 AEBS(夜間街灯あり)シナリオの一例

2. ペダル踏み間違い時加速抑制装置試験

ペダルの踏み間違い動作について運転操作ロボットを使うことにより再現性の良い試験が実現可能です。自動車アセスメント試験をはじめ、開発試験や認定試験などを実施しています。



図 42 運転操作ロボット

3. AEBS〔対自転車〕試験

自律走行型ターゲット移動装置に自転車ターゲットを搭載し、自転車に対しての AEBS 性能を試験します。試験車両およびターゲット移動装置に高精度な GPS 式測位装置を搭載することにより、衝突予定位置やタイミングを自由に設定することが可能です。

主に開発試験や調査研究試験に活用しています。



図 43 自律走行型 自転車ターゲット装置

8.3.6 自動走行研究部 自動走行評価第一グループ

自動走行評価第一グループは、自動運転評価拠点：Jtown のコース貸出、Jtown を使用した各委託試験、ドライビングシミュレータの管理を担当しています。以下に、当グループで行っている業務内容をご紹介します。

1. Jtown コースの貸出

Jtown は、特異環境試験場・V2X 市街地・多目的市街地の 3 つのエリアで構成され、それぞれ 1 日単位での貸出を行っています。

特異環境試験場では、主に 200m 3 車線の建屋内で降雨：30, 50, 80mm/h, 霧：視程 20~80m, 照明装置を利用した逆光の試験が実施可能となっています。また、建屋内の天井照明の調光が 0Lx, 200~1,600Lx に調整可能なため、建屋の両側にあるシャッターを閉じれば、昼間の時間帯でも夜間試験が可能となっており、一定の条件下でセンサーの評価を行うのに、非常に適した設備となっています。



図 44 特異環境試験場 降雨

V2X 市街地では、760MHz 帯メディアを利用したインフラ協調型安全運転支援システム：DSSS, 光ビーコンを利用したグリーンウェーブ走行支援システムが導入されており、交差点が 4 か所連続するコースとなっています。また、直線が 450m 取れるため、最近では先進運転支援システム：ADAS の試験等も多く使われています。

多目的市街地は、100m×100m の広場があり、そこで多種多様な試験を実施することが可能なコースとなっています。

市街地は利用目的に応じて、V2X 市街地か多目的市街地を案内しています。

なお、各エリア毎に、控室、整備棟、車庫も利用

可能で、機材や車両の保管も出来ますので、連続した日程での利用にも便利となっています。

Jtown の設備の動画については、JARI のホームページに動画をアップしていますので、参照してください。

<http://www.jari.or.jp/tabid/142/Default.aspx>

2. Jtown コースを利用した委託試験

Jtown コースを利用した委託試験も対応しています。最近では自動運転車レベル 3 取得のための評価試験が行われるようになってきました。特に、特異環境試験場を利用した自動運転車に搭載されているセンサーの悪環境時の確認、そしてフリーボードを使った歩行者や障害物の検知など、自動運転車の安全性の確認試験が実施可能となっています。

また、V2X 市街地・多目的市街地では、コースの特徴を生かした事故再現試験も実施可能です。車両に GPS を利用した機材を取り付け、走行データを記録するとともに、映像データも同期させて取得することも可能です。

車両ダミーや歩行者ダミーを搭載できるフリーボードも 2 台保有しており、JARI 職員が操作の対応をしますので、各試験シナリオに応じて、ご使用可能です。

近年、市街地では、ADAS 試験が増えてきており、EuroNCAP の試験法に対応した夜間照明機材もご用意しましたので、是非、ご利用ください。



図 45 EuroNCAP に対応した夜間照明

3. ドライビングシミュレータの管理

ドライビングシミュレータの管理も担当しています。年間の稼働率が高い設備であるため、安定した運用を心掛けています。

8.3.7 自動走行研究部 自動走行評価第二グループ

自動走行評価第二グループは、自動走行に係る車両性能試験に関する分野を担当し、主に自動車操縦安定性、タイヤ特性および予防安全評価の試験を実施しています。以下に、当グループで行っている様々な試験をご紹介します。

1. 自動車操縦安定性試験

自動車操縦安定性の分野では、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を実施し、車両の挙動を精度よく測定することで今後の車両運動シミュレーションに大きく貢献いたします。

また、制動試験では一般ユーザーが海外から輸入した並行輸入車両やオートバイを改造変更したサイドカーやトライク（三輪車）、四輪車などの改造変更車両、最近では電動小型モビリティや電動バイクなどにおいて自動車の登録に必要な TRIAS の制動試験が実施可能です。

2. タイヤ特性試験

自動車が走行する上で必ず必要となるタイヤについても以下のような試験を実施しています。

二輪車用からトラック・バス用まで各種タイヤのタイヤの転がり抵抗試験や、タイヤの接地面形状が実路に近いフラットベルト試験機でのタイヤ性能試験が実施可能です。

直径3mのドラム試験機では外面を利用した騒音試験や内面を利用した乾燥状態のタイヤ性能試験、また散水をすることでハイドロプレーニング試験等の湿潤状態でのタイヤ性能試験を実施することができます。

8tトラックを改造して製作されたタイヤ路上試験車（図46）は散水装置を積載しており乾燥状態の路面を湿潤路面にするなど実路でのタイヤ特性試験が可能で、STC 第二総合路でのウェットグリップ性能の測定や ASTM 標準タイヤを使用した各テストコースの路面摩擦係数の測定も実施可能です。

3. 予防安全の評価

予防安全を評価する試験の一つに車線逸脱抑制装置等を使用した予防安全性能アセスメントの試験（図47）があります。この試験では、STC のテ

ストコース（低 μ 路）を使用し車線逸脱抑制機能等の評価を行います。試験条件をクリアするためには高い運転操作技術を必要としますが、自動走行評価第二グループの経験豊富なテストドライバーが試験を実施しています。

また、つくばでは試験車両後方に精度よくセットした対象物をバックモニターの映像を確認して評価する後方視界情報提供装置性能試験と、つくばのテストコースを走行して行う座席ベルト非着用時警報装置性能試験（PSBR）の評価試験を実施しています。

4. 試験機器の精度管理

自動走行評価第二グループでは、自動走行研究部で実施する各種試験に必要なセンサ類などの測定機器約140点の所内校正を毎年実施し、測定機器の精度維持管理を行い信頼できる試験結果を得るため日々努めています。



図46 タイヤ路上試験車



図47 車線逸脱抑制装置等性能試験

8.3.8 自動走行研究部 ロボット評価グループ

ロボット評価グループは、生活支援ロボット・ロボット介護機器の基礎研究や試験法開発で得られたノウハウを活かし、ロボット開発の各フェーズに応じた評価試験やコンサルティング業務をおこなっています。また、ロボット以外の民生品や業務用製品に関する機械試験、電磁両立性（EMC）試験および電気安全試験も積極的に受け入れるなど、受託拡大を試みている状況です。特に、コロナ禍により試験の立会が困難な場合の対応策として、試験依頼者様と当試験所をビデオ通話ツールでつなぎ、遠隔での立会を可能としたリモート試験サービスを開始しました。

1. ロボット安全試験センター

2018年11月、ロボット安全試験センター（図48）の本格稼働に伴い、生活支援ロボット等の安全性評価に関する受託試験を開始しました。同センターでは、ISO 13482（生活支援ロボットの安全要求）の妥当性確認に必要な各種試験を実施することができます（表1）。



図48 ロボット安全試験センター

表1 ロボット安全試験センターでの試験一覧

| 評価項目 | 試験項目 |
|------------------------|------------------------|
| 環境条件や外的入力による安全系の故障や誤動作 | ①EMC試験 |
| | ②複合環境試験(温湿度・振動環境) |
| | ③耐荷重試験 ④耐衝撃試験 |
| 安定性 | ⑤静的安定性試験 ⑥走行安定性試験 |
| 外部への放射物 | ⑦感電試験 ⑧表面温度試験 ⑨騒音試験 |
| 使用過程での安全系の故障 | ⑩耐久性試験 |
| 安全機能の妥当性 | ⑪障害物検知・対応性能試験 |
| | ⑫環境認識センサの光干渉試験 |
| 対人安全性 | ⑬衝突／狭圧／接触安全性試験 |

2. ロボット開発の支援

ロボット評価グループは、生活支援ロボット・介護ロボットの開発を企画段階から規格適合・認証取得までを支援しています。具体的には、ISO 13482

等の要求事項の解説、リスクアセスメントの実践方法、機能安全の考え方や技術導入および適合性の証明レポート作成までの各フェーズを支援します（図49）。

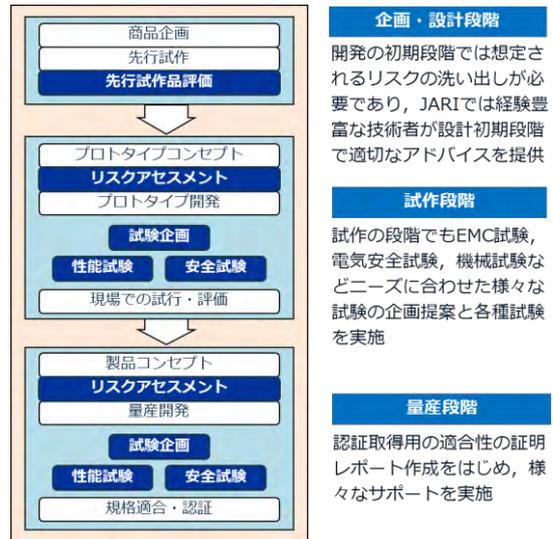


図49 ロボット開発の支援

3. 国プロ事業

昨年度からドローンの安全性評価に関する事業を受託し、ドローン運用時のリスクの低減を目的に、衝突回避のための予防安全評価に関する調査、さらに、衝突事故を想定した実験（図50）をおこない、部品の飛散状況等を評価する試験法の開発に取り組んでいます。また、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、その成果の公表や標準化に取り組んでいます。



図50 ドローン実験（固定壁衝突）の一例

※この成果は、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）の委託業務（JPNP17004）の結果より得られたものです。

8.4 新モビリティ研究部

新モビリティ研究部は、旧 ITS 研究部で取り組んできた ITS や自動運転実用化に係る研究や標準化活動の支援、機能安全関連事業に加えて、JARI 2030 年ビジョンに掲げる「社会と協力して未来を創造する研究所」を目指し、CASE、MaaSなどをキーワードに 100 年に一度の変革期におけるモビリティやモビリティサービスの“価値”（安全性、環境性に加えて社会性や経済性など）の研究に挑戦します。

新しいモビリティや自動運転などが実用化されるためには、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、法律や行政などの幅広い分野の協力と連携が必須です。新モビリティ研究部では、JARI 2030 年ビジョンを実現するための3つの柱（開かれた研究拠点を「創る」、多様性を活かし共に「成長する」、未来のモビリティ社会と共に「栄える」）を活動方針として、図 51 に示す「新モビリティグループ」と「機能安全グループ」を構成し、加えて、安全研究部や自動走行研究部等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、産官学連携の中核となって調査や研究事業を推進します。

以下に各グループの概要をご紹介します。

1. 「新モビリティグループ」

近年世界的に関心の高まる ITS・自動走行モビリティサービスなどの研究や社会実装、標準活動の推進に貢献することを目指します。的には、産業動向調査活動を通じて ITS・自動技術やモビリティサービスなどの動向を関連や一般社会へ情報発信、高齢者のモビリティ地域振興モデルとモビリティサービス実用化研究、経済産業省が 2025 年頃に日本各地カ所以上の高度自動運転移動サービス実用化指す事業における自動運転システムの安全設計

安全性評価手法の研究、自動運転に係るソフトウェアアップデート技術の国際標準化活動推進などに取り組んでいます。

2. 「機能安全グループ」

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ています。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）技術の研究への取り組みを始めています。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。

（部長：谷川 浩）

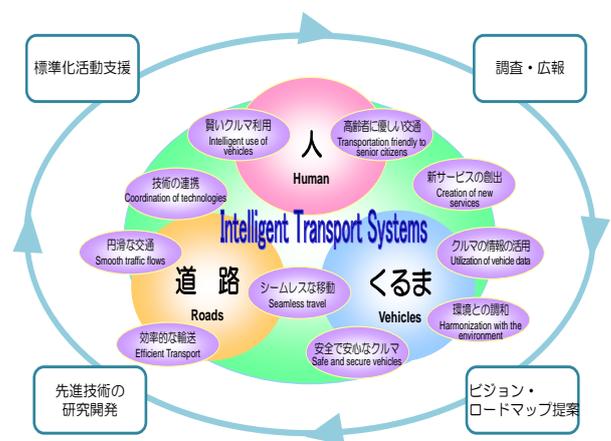


図52 新モビリティ研究部の活動分野

8.4.1 新モビリティ研究部 新モビリティグループ

新モビリティグループは、産官学の関係者と連携しながらモビリティ分野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支援しています。

1. 調査研究

(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、新たな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 53 ITS 産業動向調査研究会活動

(2) 地域の継続的なモビリティのあり方に関する調査研究

限界的な小さな集落において、その地域での継続居住を図るために地域を柔軟にマネジメントする社会システムを成立させるための要件を導き出す基礎研究に取り組んでいます。具体的には行政や民

間が運営する移動手段や物流等の基礎インフラ、医療保健福祉サービスなどの公共的なサービスの提供者や住民を含めた様々な関係者から、社会システムを維持・確保するために必要な配慮や手当などの調査を行っています。併せて、地域の多種多様な資源を活用した継続性のある街づくりや交通政策の提案を行ってまいります。

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、新モビリティ研究部では、以下の研究開発に取り組んでいます。

(1) 自動運転移動サービスの安全性評価手法の構築

自動運転移動サービスを多種多様な地域で実現することを目指しその安全性評価を実施するべく、具体的な自動運転サービスの事業モデルを想定し、自動運転車両の安全設計や機能確認の適正かつ効率的な実施、そして他地域でのサービス展開にも寄与するような ODD 設定方法やセーフティアセスメント手法の検討に取り組んでいます。

3. 自動走行システム国際標準化に関する活動

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。

新モビリティ研究部では、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っており、新モビリティグループにおいては ISO/TC22/SC32/WG12（ソフトウェア更新作業部会）の場で日本が提案しているソフトウェアアップデートの国際標準化を推進しています。

8.5 城里テストセンター

城里テストセンターには 8 種類の独立したテストコースがあり、秘匿を確保しながら各社による各コースの占有利用が可能です。将来的には、希望日程でコース利用できるようにするために、2020 年度からは 1 つのコースに対して複数社による混合走行が可能な運用体制作りを始めました。図 57 に城里テストセンターの全景を示します。隣接するコース間には遮蔽盛土、目隠しの植栽や遮蔽扉があります。当センターでは、日常業務として緑地管理、路面清掃および作業車両の維持管理など環境整備に努めています。

当センターを研究開発拠点に位置づけられる利用者が増えてきており、そのため当センターでは、車両整備および長期保管が可能な建屋を年々拡充しています。2020 年度には 2 棟を設置し、2021 年度にはさら 1 棟を追加予定です。また夜間試験に対応するために、照明装置や宿泊設備の充実化も図っています。2020 年度には当研究所研究部向けの宿舎を敷地内に新設いたしました。



図 57 城里テストセンター全景

1. 利用状況および今後の動向

2020 年度の利用実績では、テストコース利用全体における内訳として、当研究所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。この比率については例年大きな変化はありません。コロナ禍による出張規制等によりテストコース全体での 2020 年度稼働率は 2019 年度に比べて 1 割ほど低下しました。各社の出張規制が緩和されるにつれて 2021 年度稼働率については若干の回復の兆しが見られます。

しかしながら、コロナ禍を契機として、城里テストセンター利用の自動車メーカーはさらなる効率的な車両開発のためにテストコースの利用方法についても見直しをされており、長期的には、当センターでの実走行利用は減少傾向になっていくと予想されます。

一方で、自動運転や電動化への技術開発競争によって、自動車産業界以外の新たな業界からの参入も目立ってきており、特に自動運転技術の領域ではテストコースの利用機会は増加しています。この領域での利用状況詳細については後述します。

また電動化の領域については電動車両による実走行利用が若干増えつつある一方で、電動車両に相対する内燃機関での燃費試験関連での走行利用も増えつつあります。車両技術開発の過渡期での現象と思われます。

2. 自動運転技術領域の利用に対する対応

(1) 外周路

2019 年度に外周路の 4 か所を改修し、分岐・合流箇所を新設しました。図 58 に分岐・合流路の一例を示します。あわせて利用料金を改定したことから外周路の稼働は若干低下しましたが、2020 年度後半から ACC (Adaptive Cruise Control) や LKAS (Lane Keeping Assistant System) といった自動運転関連の利用により、2021 年度には以前の稼働率に戻っています。

また外周路のデジタルマップを無償提供することにより自動運転に関する研究開発が複数社において実施され始めています。



図 58 分岐・合流箇所の一例

(2) 高速周回路

高速周回路では、白線を引き直すなどの対応で外周路と同様にACCやLKAS利用が急増しています。2021年度5月には当センター全域においてドコモ5Gが利用可能となりましたので、特に高速走行において今後利用されるケースが増えてくると予想しています。

(3) 旋回試験場

曲線での自動操舵や交差点での相手車両のセンシングのニーズが高まり、2019年度以降、走路幅最大200mであることが特徴である旋回試験場の利用が急増しています。コロナ禍での出張規制においても各社特例で利用いただき、コース稼働率低下を下支えすることとなりました。

今後のさらなるニーズの高まりに応えるために、2022年7月運用を目指して500×300mの扇形のADAS(Advanced Driving Support System)試験場を造成しています。図59に2021年6月時点での造成状況を示します。現在の悪路試験場を拡幅させています。新たなADAS試験場では、直進方向80km/h×横断方向60km/hでの直角走行での交差点評価試験が可能となります。自動車メーカーだけでなくセンサーメーカーやソフトウェア会社など様々な利用者での活用を想定しています。

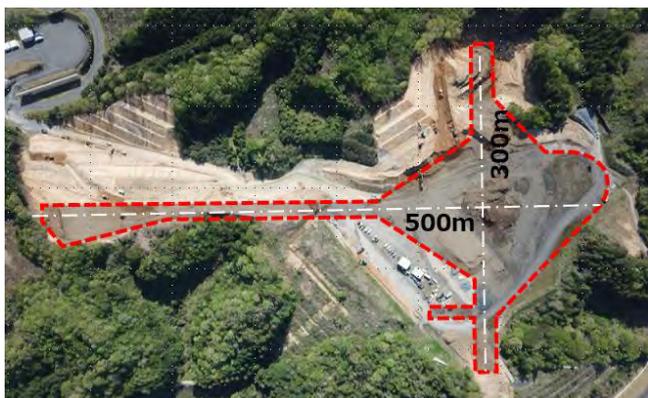


図59 ADAS試験場の造成状況

このADAS試験場の使い勝手を向上させるためには、車両や歩行者等を模擬したダミー人形、それらを走行させるプラットフォーム機材が必要となります。それらを保有していない利用者の試験支援を行うために、当センター敷地内に複数社の機材メーカーの常駐が始まっています。あわせて当センターで2年前に新設した試験推進GrによりADAS試

験研究を推進し、当センターでの試験環境をさらに充実させていきます。

3. 地域との連携他

2020年12月に城里町と当研究所は連携協定を締結しました。図60に調印式の様子を示します。この連携関係を活用し、今後、公道試験の利用を検討していきます。当面は、地域活性化のためにマラソン大会や自転車競技等イベントを誘致はじめています。当センターにおいてはGWや夏季の遊休期間を活用しテストコース稼働率を高める良い機会にもなっています。



図60 調印式の様子

4. 今後の投資予定

当センターは2005年に開業してから16年目となります。各走路の老朽化が進み始めており、現時点では2023年度から約10年をかけて、高速周回路はじめ全コース路面舗装を順次、補修する予定です。投資費用を抑制するための工法の検討とともに、デジタルとリアルが融合したコースづくりを目指していきます。

城里テストセンターは「産業界各社の研究開発拠点」となることをビジョンとして様々な業界に対して利用者ニーズおよび試験動向を先取りし、今後も様々な取り組みを行ってまいります。

(センター長 中谷 有)

8.6 JNX センター

JNX センターは、日本の自動車業界の商取引共通基盤としての JNX (Japanese automotive Network eXchange:自動車業界共通ネットワーク) を管理、運営して 21 年目となりました。

設立当初の JNX は、業界企業の負荷となっていた通信インフラの多回線化解消が大きな目的でしたが、現在ではセキュリティを担保した信頼性の高い安全なネットワークを提供することが最大の役割になっています。

JNX は現在、約 2,500 社を超える企業にご利用いただいています。自動車、自動車部品、電機部品などのメーカーはもとより、物流会社、商社にいたるまで広範囲にわたってご利用いただいております。サプライチェーンを繋ぐ重要な社会インフラと位置付けられています。

また、サプライチェーンに対するサイバー攻撃などのセキュリティ脅威への対応も重要な業務として、セキュリティセミナーの開催や、新サービスの開発などにも取り組んでいます。

JNX は、インターネットからの脅威を排除した閉域ネットワークですが、利便性の良いインターネットを利用し、かつ、セキュリティの確保された新サービスの要望を数多くいただいていた。これに応え JNX セキュリティゲートサービス (図 1) という新たなサービスを 2019 年度より開始しました。

このサービスは、企業が発注用サーバーを JNX ネットワーク内に公開し、接続許可された受注企業がインターネットから、証明書による認証を以って JNX セキュリティゲートを経由して同サーバーにアクセスすることで取引が行われます。発注企業は、サーバーをインターネットに“さらす”ことがないため、その脅威からネットワークレイヤのレベルでサーバーを確実に守るサービスとなっています。現在、重点活動施策として、無料キャンペーンを掲げてこのサービスの普及活動に注力しています。

今後、サイバーセキュリティ対策は、ますます重要性を増していきます。サプライチェーンを構成する企業は、日本自動車工業会、日本自動車部品工業会が共同で策定したサイバーセキュリティガイドラインを活用し、セキュリティリスクの低減に取り組んでいく必要があります。これを推進するため、JNX センターは、業界企業のセキュリティリテラシーの向上を目指す啓蒙活動を継続実施し、自動車業界が必要とする新たなセキュリティサービスを開発、提供していく予定です。

JNX センターは、既存のネットワーク事業では、安心・安全なサービス提供を維持し、新たなセキュリティサービスで CASE の時代のプラットフォームとして自動車業界に貢献していきたいと考えています。

(センター長 矢羽田 寿)

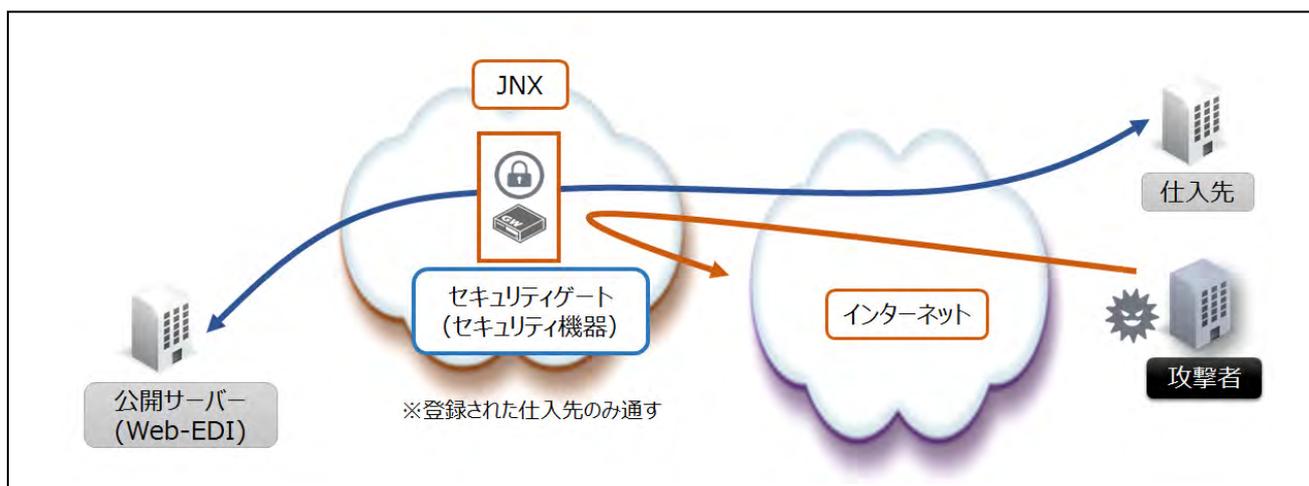


図 61 JNX セキュリティゲートサービスの概要

8.7 認証センター

認証センターでは、マネジメントシステムの国際規格に基づいた認証登録やEVおよびPHEV用AC普通充電器の製品認証を行っています。認証では、多数の自動車業界出身審査員による豊富な知見により、業界に精通した審査を提供しており、登録企業や他の認証機関からも「自動車に関してはJARI」との高い評価をいただいています。

ISO認証は、第三者機関として顧客の会社を訪問して審査を行い、適合性を確認することにより認証を行っています。しかし、昨今のコロナ禍の影響で現地を訪問しての審査が難しくなっており、国際的にもその対応が懸念され、新たな国際基準などが発行されています。認証センターでもこの国際基準に従い、審査活動の継続を進めています。

- ・有効期限の延期（IAF ID3:2011の活用）実績：41件
緊急事態宣言、まん延防止等重点措置の影響で、有効期限内での審査が困難な場合、国際基準であるIAF ID3:2011に従い、最大6か月までの有効期限の延期を実施。
- ・その他のサーベイランス審査においても、緊急事態宣言、まん延防止等重点措置の影響で審査が困難な場合は、随時審査の延期を実施。
- ・リモート審査（IAF MD4:2018の活用）
国際基準であるIAF MD4:2018に基づくリモート審査手法を新しく導入。2020年度はリモート

審査の経験がなくリスクを考慮し、顧客のインフラ利用／顧客のサイト間で限定対応を実施（実績：38件）

2021年度からは、リモート審査の経験を踏まえ、現場確認を含むフルリモート審査を展開している。（実績：91件）

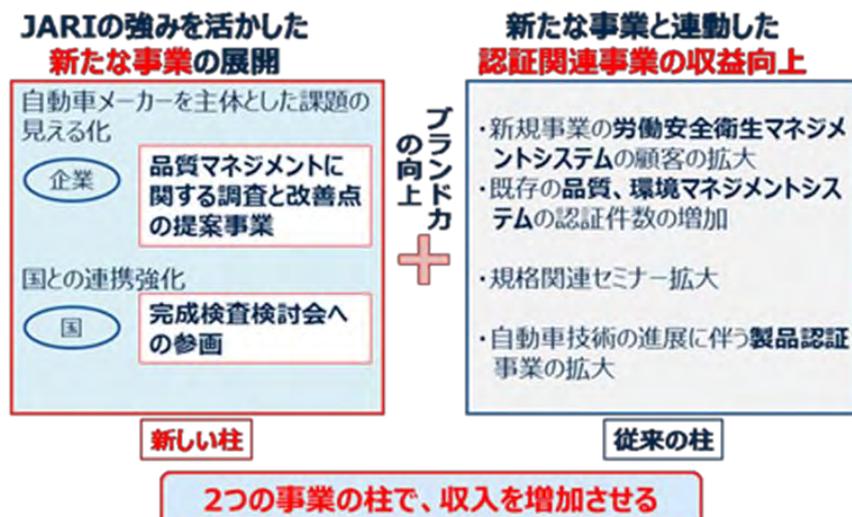
- ・認証審査の適切性を諮問する第三者による判定委員会も、対面での会議を避け、オンラインでの実施に変更して対応。予め判定委員会の方に、審査報告書を送付し、質問を設定していただき、オンラインでの委員会時に審査リーダーより質問への回答を行うことで、審査員の育成と委員会運営の効率化にもつながっている。

EVおよびPHEV用AC普通充電器の製品認証では、海外メーカーからの認証取得要望もあり、海外での認証審査も行っている。2020年度はコロナ禍の影響で渡航が困難なため、ISO認証でのノウハウを活かして、リモートによる工場審査を進めている。

自動車業界の不祥事に対して、品質管理体制の改善を目的とした調査・提案事業や、国土交通省の完成検査検討会への参画など、従来の認証だけではなく、新たな業務も継続実施し、業界に貢献するとともに、JARIのブランド力を向上させることで、認証を含めた収益の改善を進める。

また、東京地区はコロナ禍の感染拡大が著しく、緊急事態宣言などの発出に応じて、事務所の閉鎖や在宅勤務を進めている。これによりペーパーレス化やWeb会議の活用を進めることができた。

（センター長 竹内 啓祐）



日本自動車研究所 2020年度 年報

発行日：2021年8月30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 企画・管理部

TEL：03-5733-7921

FAX：03-5473-0655

E-mail：nenpo@jari.or.jp



一般財団法人日本自動車研究所